

# **Analýza výrobního procesu ve společnosti BAROTECH s.r.o.**

David Kundera

---

Bakalářská práce  
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David Kundera**  
Osobní číslo: **M12685**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve společnosti  
BAROTECH s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

### I. Teoretická část

- Provedte literární rešerši vztahující se k dané problematice.

### II. Praktická část

- Provedte analýzu výrobního procesu ve společnosti BAROTECH s.r.o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte opatření vedoucí ke zvýšení efektivity výrobního procesu.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.**

**KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3. dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.**

**SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.**

**TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.**

**TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. 2. uprav. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Petr Briš, CSc.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: **22. února 2014**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2014**

Ve Zlíně dne 22. února 2014

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



prof. Ing. Felicity Chromjaková, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

<sup>1</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla učelit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat náhrady chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 16. 5. 2014



<sup>4</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Tématem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu ve společnosti BAROTECH s.r.o. s cílem navrhnout opatření pro jeho zlepšení. Práce se skládá z teoretické a praktické části.

Teoretická část se zabývá literární rešerší, která je zaměřena na problematiku výrobních procesů a možnosti jejich zlepšení.

Praktická část se ve své úvodní části zabývá představením společnosti BAROTECH s.r.o. Z nástrojů managementu a marketingu jsou v práci využity BCG matice, SWOT analýza a ABC analýza. Tyto analýzy se snaží identifikovat vnější a vnitřní prostředí firmy nebo ukázat na výhodnost či nevýhodnost produkce daných výrobků. Jádrem práce je pak analýza výrobního procesu včetně návrhů na jeho zefektivnění včetně finančního zhodnocení.

Klíčová slova: výrobní proces, výrobní systém, metody průmyslového inženýrství, štíhlá výroba, ABC analýza, SWOT analýza, BCG matice, Ishikawa diagram, produktivita.

## **ABSTRACT**

The topic of this bachelor thesis is to analyse the production process in the company BAROTECH s.r.o. and to suggest measures for its improvement. The thesis comprises of both theoretical and practical part.

The theoretical part is concerned in a literary search focused on production processes and possibilities of their improvement.

The practical part starts with introduction of the company BAROTECH s.r.o. After this introduction there are tools of marketing and management such as BCG matrix, SWOT analysis and ABC analysis that are used to identify internal and external company surroundings or to show up pros and cons of the products of the company. The main core of this thesis is to analyse the production process and to suggest measures for its improvement and financial perspective including.

Keywords: production process, production system, industrial engineering methods, lean production, ABC analysis, SWOT analysis, BCG matrix, Ishikawa diagram, productivity.

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, co mě kdy podporovali, zejména pak vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Petru Brišovi, CSc. za jeho čas, odborné rady a vedení a také společnosti BAROTECH s.r.o. za umožnění vzájemné spolupráce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 VÝROBNÍ SYSTÉM</b> .....	<b>13</b>
1.1 VÝROBNÍ SYSTÉM.....	13
1.1.1 Výrobní faktory (vstupy).....	13
1.1.2 Charakteristika okolí a subsystémů.....	14
1.1.3 Charakteristika výstupů.....	15
<b>2 VÝROBNÍ PROCES</b> .....	<b>16</b>
2.1 TYPOLOGIE VÝROBNÍHO PROCESU.....	16
2.1.1 Výrobní proces z hlediska formy organizace.....	16
2.1.2 Výrobní proces dle typu výrobního programu.....	17
2.1.3 Výrobní proces podle míry plynulosti.....	18
2.1.4 Výrobní proces z hlediska charakteru použitých technologií.....	19
2.1.5 Výrobní proces z hlediska jeho fází.....	19
2.1.6 Výrobní proces z hlediska opakovatelnosti výroby.....	19
2.1.7 Výrobní proces z hlediska času.....	21
2.2 PRODUKTIVITA A JEJÍ MĚŘENÍ.....	22
<b>3 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU</b> .....	<b>24</b>
3.1 STRATEGICKÉ ŘÍZENÍ VÝROBY.....	25
3.2 TAKTICKÉ ŘÍZENÍ VÝROBY.....	26
3.3 OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ VÝROBY.....	27
3.4 TAŽNÉ (PULL) A TLAČNÉ (PUSH) SYSTÉMY ŘÍZENÍ VÝROBY.....	28
3.5 KONCEPTY ŘÍZENÍ VÝROBY.....	29
3.6 MOŽNOSTI ZVYŠOVÁNÍ EFEKTIVNOSTI VÝROBNÍCH PROCESŮ - VYBRANÉ NÁSTROJE A METODY PRŮMYSLŮVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	35
<b>4 ANALYTICKÉ METODY</b> .....	<b>39</b>
4.1 PARETOVA ANALÝZA (ABC ANALÝZA).....	39
4.2 BCG MATICE.....	39
4.3 SWOT ANALÝZA.....	41
4.4 DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ – ISHIKAWA DIAGRAM.....	43
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>45</b>
<b>5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI BAROTECH S.R.O.</b> .....	<b>46</b>
5.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI.....	46
5.2 KONKURENCE.....	47
5.3 ZÁKAZNÍCI.....	48
5.4 UKAZATEL TRŽEB.....	49
5.5 SWOT ANALÝZA.....	49
5.6 VÝROBNÍ SORTIMENT.....	52
5.7 ABC ANALÝZA.....	53
5.8 BCG MATICE.....	55



<b>6</b>	<b>ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU .....</b>	<b>57</b>
6.1	PŘEDSTAVENÍ HLAVNÍHO VÝROBKU .....	57
6.2	SPECIFIKA VÝROBNÍHO PROCESU .....	58
6.3	LAYOUT VÝROBY .....	58
6.4	PRŮBĚH VÝROBNÍHO PROCESU .....	59
6.4.1	Objednávka materiálu .....	59
6.4.2	Vstupní kontrola .....	59
6.4.3	Nastavení výrobního zařízení .....	60
6.4.4	Míchání .....	60
6.4.5	Transport .....	61
6.4.6	Vložení materiálu do výrobního zařízení .....	61
6.4.7	Mezioperační kontroly .....	62
6.4.8	Přeměna materiálu na polotovar .....	62
6.4.9	Adjustace .....	63
6.4.10	Výstupní kontrola .....	63
6.4.11	Expedice .....	64
6.5	PROCESNÍ ANALÝZA .....	64
6.6	DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ – ISHIKAWA DIAGRAM .....	66
6.7	VYUŽITÍ VÝROBNÍHO ZAŘÍZENÍ .....	67
6.8	HLAVNÍ NEDOSTATKY VÝROBNÍHO PROCESU .....	68
<b>7</b>	<b>NAVRHOVANÁ DOPORUČENÍ .....</b>	<b>71</b>
7.1	FINANČNÍ ZHODNOCENÍ .....	72
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>80</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>83</b>

## ÚVOD

Cílem každé firmy by měla být nejen maximalizace jejího obrátu, ale také dosažení dobrých odběratelsko-dodavatelských vztahů, spokojenosti zaměstnanců, dlouhodobého působení na trhu, růstu, expanze a v neposlední řadě také šetrnosti k životnímu prostředí. Dostat se mezi přední výrobce či prodejce na trhu výrobků a služeb v daném segmentu není jednoduché, nicméně ani nereálné.

Na trhu výrobků a služeb o úspěchu rozhodují detaily. V dnešní době spojené s globalizací jsou firmy tlačeny k tomu, aby své produkty na trhu často nabízeli za co možná nejnižší ceny s co možná nejvyšší kvalitou a rychlým dodáním, jinak budou minimálně předstiženy a v horším případě i existenčně zničeny svými konkurenty, a proto by mělo být cílem každé firmy správně identifikovat, analyzovat, měřit a interpretovat veškeré firemní procesy tak, aby byla schopna navrhnout potřebná opatření vedoucí k zvyšování jejich efektivnosti a s tím souvisejícího omezení plýtvání. Dalším požadavkem pro úspěch každé firmě je také míra její flexibility, tedy ukazatele, který udává, jak je firma schopna reagovat na změny trhu.

Společnost BAROTECH s.r.o. je novou plastikářskou firmou, která má potenciál k tomu, aby se stala jedním z hlavních českých výrobců důlních, oděvních, galanterních, protipožárních a speciálních materiálů. Společnost je ryze českou firmou, což jí na tuzemském trhu dává určitou výhodu oproti zahraniční konkurenci spojenou s dodacími náklady, nyní je jen na společnosti, jestli tento potenciál dokáže zužitkovat. Společnost si uvědomuje pravidla související s úspěchem na trhu, a proto se chce zaměřit na analýzu a následné zlepšení výrobních procesů tak, aby ušetřené náklady mohla investovat do svého dalšího růstu.

Cílem této bakalářské práce je provést analýzu výrobního procesu a navrhnout opatření, která by měla vést k jeho zefektivnění.

Teoretická část bakalářské práce je zpracována formou literární rešerše se zaměřením na téma výrobních procesů a možnosti jejich zlepšování. Prostředkem pro zlepšování výrobních procesů jsou v této bakalářské práci metody a nástroje průmyslového inženýrství. V neposlední řadě jsou v teoretické části zahrnuty i analýzy z oblasti managementu a marketingu, které slouží nejen k analýze vnitřního a vnějšího okolí firmy, ale také k analýze jejího portfolia z hlediska výhodnosti produkce jednotlivých druhů výrobků a tržeb. V teorii je také zmínka o produktivitě a měření využitelnosti výrobních zařízení.

Praktická část se v jejím samotném úvodu zabývá charakteristikou společnosti BAROTECH s.r.o. včetně představení jejího produktového portfolia. Po představení firmy následuje SWOT analýza jejího vnitřního a vnějšího okolí, která vystihuje její silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. ABC (Porterova) analýza a BCG matice se věnují výrobkům společnosti, víceméně se snaží společnosti poskytnout informace o výrobcích, jejichž produkce je pro firmu významná, ale také o výrobcích, které se nevyplatí dále vyrábět. Jádro bakalářské práce tvoří samotná analýza výrobního procesu, jejímž cílem je dojít k návrhům, které povedou k zefektivnění výrobního procesu včetně zvýšení vytižení strojních zařízení. Tyto návrhy na zlepšení výrobního procesu jsou uvedeny v závěru této práce i s vyčíslením finančních prostředků, které jsou spojeny právě se samotným zefektivněním výrobního procesu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBNÍ SYSTÉM

## 1.1 Výrobní systém

Tuček a Bobák (2006, s. 12) charakterizují výrobní systém jako soubor vybraných technik průmyslového inženýrství, nástrojů managementu a metod „štíhlé výroby“ podporujících dosažení podnikatelských cílů firmy. Výrobní systém tedy stojí za realizací výroby.

Z obrázku 1 je patrné schéma výrobního systému, kde dochází k přeměně vstupů za pomoci daných technologických postupů na výstupy s respektováním okolí a získání zpětné vazby.



Obrázek 1: Schéma výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

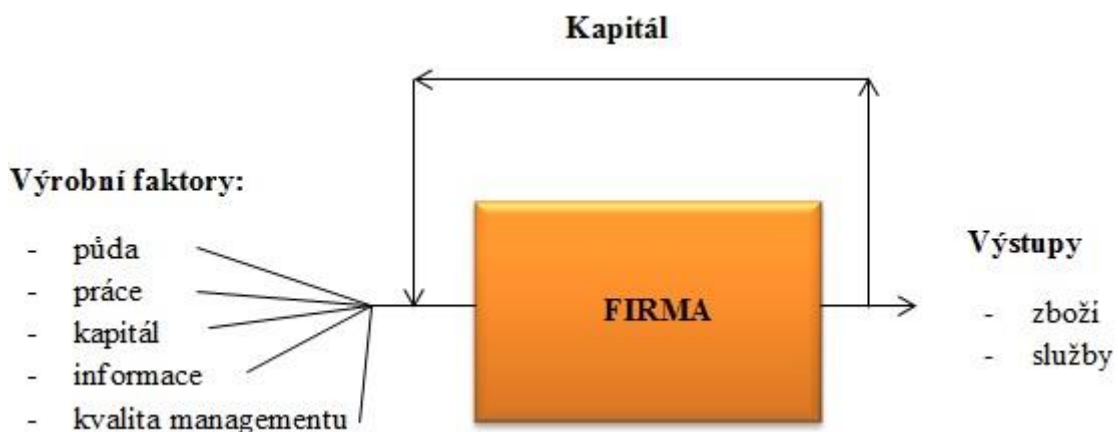
### 1.1.1 Výrobní faktory (vstupy)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 2) definují výrobní faktory jako zdroje, které jsou používány v procesu výroby a zdroje, které jsou transformované nebo transformující, podle role ve výrobním procesu. Tyto zdroje jsou členěny do čtyř skupin – přírodní zdroje (půda), práce, kapitál a informace.

- Přírodní zdroje (půda) – zahrnují přírodní zdroje, ornou půdu, lesy, zdroje nerostných surovin, vodu a vzduch.

Tuček a Bobák (2006, s. 13) označují daný typ výrobního faktoru jako materiál, který dále dělí na materiál základní, pomocný, režijní a v neposlední řadě na suroviny.

- Práce – jedná se o veškeré lidské zdroje podílející se na výrobním procesu včetně managementu.
- Kapitál
  - kapitál fyzický - zahrnuje veškeré stroje, zařízení, nářadí nemající charakter spotřebního zboží.
  - kapitál finanční – jde o peníze určené pro financování např. rozšíření výrobních kapacit či nákupu strojů, zařízení, apod.
- Informace – sehrávají významnou roli v oblastech komunikace a učení se, jsou velmi významné pro úspěšný chod podniku, ať už se jedná o šíření informací shora či zdola. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 2)



Obrázek 2: Koloběh výrobních faktorů, zboží, služeb a kapitálu ve firmě  
(Keřkovský a Valsa, 2012, s. 2)

### 1.1.2 Charakteristika okolí a subsystémů

- Mikrookolí – patří do něj zákazníci, konkurenti, dodavatelé, zprostředkovatelé, ovlivnitelné koupě.
- Makrookolí – dělí se na sociální, etické, politické a legislativní, technologické a ekonomické.
- Organizace výroby – je spojení všech faktorů, procesů a článků výrobního procesu do uceleného výrobního organismu tak, aby vykazoval požadované výsledky.
- Technologický subsystém – zahrnuje technické prostředky a technologie. (Tuček a Bobák, 2006, s. 15-16)

### 1.1.3 Charakteristika výstupů

- Produkt – zahrnuje finální produkt, který slouží k uspokojení potřeb zákazníků. Dále sem spadají také služby pro zákazníka čili obsloužený zákazník.
- Finanční kapitál – vrací se zpět na vstup např. reinvestice do podniku.
- Informace – také se vrací zpět na vstup, slouží k především k poukázání na současný stav, který může být optimální, nicméně mnohem častěji je zapotřebí jej do určité míry pozměnit, aby výsledný synergický efekt pro podnik byl co možná nejvyšší.
- Vedlejší produkty – ty dále dělíme na produkty, které se dají dále využít např. odpadní teplo, zbytkový materiál apod. a produkty, které se již recyklovat nedají a tím pádem jsou škodlivé pro životní prostředí, zdraví lidí apod. (Tuček a Bobák, 2006, s. 16-18)

Tomek a Vávrová (2000, s. 87) definují výstup jako odbytovému trhu odpovídající zboží, které může být buď materiální či nemateriální povahy.

## 2 VÝROBNÍ PROCES

Pojem „výroba“ lze definovat několika způsoby. Tuček a Bobák (2006, s. 12) definují výrobu jako proces přeměny a přizpůsobování zdrojů vstupujících do výrobního systému, na jehož výstupu vznikají hmotné statky (produkty) a služby. Tomek a Vávrová (2007, s. 189) popisuje výrobu, jako prostředek vedoucí k uspokojování potřeb na základě vytváření produktů a služeb. Dále také charakterizují výrobu jako výsledek cílevědomého lidského chování, při kterém jsou použity dané vstupní faktory a skrz transformační proces je dosaženo co nejhodnotnějších výstupů.

Synek et al. (2010, s. 181) definují výrobní proces jako přeměnu surovin ve výrobky, která je složena ze spousty procesů uskutečňujících se za přímé či nepřímé účasti člověka.

Keřkovský a Valsa (2012, s. 9) popisují výrobní proces jako transformaci výrobních faktorů na daný výrobek či službu. Výroba a výrobní proces se netýkají jen výrobních organizací, tj. organizací působících v průmyslu, stavebnictví, zemědělství apod., nýbrž také všech organizací poskytujících služby, kterými jsou např. nemocnice, banky, školy, poradenské firmy apod. Výrobní proces je determinován:

- určením výrobku/služby,
- různorodostí a množstvím výrobků/služeb,
- použitými technologiemi, organizací výroby,
- stabilitou výroby a schopností včas reagovat na poptávku. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 9)

### 2.1 Typologie výrobního procesu

#### 2.1.1 Výrobní proces z hlediska formy organizace

Tuček a Bobák (2006, s. 41) rozdělují výrobní proces podle jeho rytmičnosti, nepřetržitosti a významnosti plynulosti na tři základní formy jeho organizace:

- **Proudová výroba** – nejcharakterističtější znakem proudové organizace výrobního procesu je předmětné uspořádání pracovišť, jež jsou uspořádány ve sledu technologického postupu, rytmičnosti a synchronizace operací. Výrobní proces je realizován v pravidelně se opakujících stejných intervalech. Proudová výroba bývá občas označována také jako pásová, plynulá či kruhová. Při proudové organizaci se podnik zaměřuje na výrobu jednoho nebo několika málo výrobků, kde jsou praco-



viště uspořádána tak, aby jimi mohl výrobek procházet podle předem stanovených termínů a předepsaného technologického postupu. Tento typ formy je uplatňován zejména v hromadné a velkosériové výrobě.

- **Skupinová výroba** – jedná se o výrobu, kde jsou výrobní zařízení stejného technologického zaměření seskupena na stejných místech s možností rozšíření jejich specializace použitím přídavných zařízení a přípravků. Pro tuto formu výroby je charakteristická flexibilita související se změnami typů výrobků atd. Dalším charakteristickým znakem je produkce širokého okruhu finálních výrobků či součástí, které netvoří rozhodující podíl v produkci. Pracoviště nejsou uspořádána v proudu, jak je tomu u výroby proudové. Mezi výhody skupinové výroby patří např. vyšší kvalifikace pracovníků, vyšší rozmanitost práce, flexibilita. Oproti tomu stojí logistické problémy spojené se řízením zásob a materiálových toků, problémy prostorového uspořádání či vzrůstající nároky na kvalitu informací.
- **Fázová výroba** – je charakteristická pro výrobu s neopakovaným, nebo nepravidelně se opakujícím odváděním výrobků v průběhu delšího období. Při této formě výroby je zapotřebí mít k dispozici odpovídající výrobní kapacity a potřebné zdroje jak pro současnou tak pro budoucí spotřebu. Při výrobě jsou používána zejména víceúčelová zařízení. Pracoviště a výrobní jednotky jsou uspořádány technologicky a výrobky či jejich součásti prochází technologicky vybavenými pracovišti. Mezi výhody fázové výroby patří např. snadná změna výrobního programu, přizpůsobivost, externí zajišťování dodávek či možnost souběžného zpracování více projektů najednou. Nevýhody mohou být např. vyšší nároky na kvalifikaci personálu, vyšší potřeba výrobních ploch, ztěžující kooperace řízení výrobních procesů nebo zvýšení mezioperačních zásob.

### 2.1.2 Výrobní proces dle typu výrobního programu

Tuček a Bobák (2006, s. 45) podle typu výrobního programu rozlišují výrobu následovně:

- **výroba podle zakázek** – je typ výroby, kdy je výroba zahájena a uskutečňována až podle stanovených požadavků zákazníka,
- **výroba na sklad** – je uskutečňována dle předem známé a predikované poptávky po výrobku, jehož charakteristické vlastnosti jsou navrženy samotným výrobcem za předpokladu splnění podmínek, jako jsou např. ohraničený sortiment konečných výrobků, dostatečně vysoká poptávka po výrobcích, výrobní cyklus, který je kratší

než obchodně přípustná doba dodávky, adekvátní sezónnost poptávky vzhledem k udržení a využití lidských, kapacitních i materiálových zdrojů,

- **výroba řízená zásobami** – u tohoto typu výrobního programu hraje důležitou roli hladina zásob. Pakliže dojde k poklesu zásob výrobků či některých komponent ve skladě pod určitou hladinu, dochází k zahájení výroby.

### 2.1.3 Výrobní proces podle míry plynulosti

Dle míry plynulosti je výrobní proces dělen na dva typy - výrobu plynulou a přerušovanou. Oba zmíněné typy mají své silné a slabé stránky a ne každý z nich se hodí pro daný podnik a výrobu.

Při rozhodování o tom, jaký typ je vhodné zvolit pro daný podnik, je důležité vzít v potaz ekonomické aspekty související s daným výrobním procesem. Zajištění plynulé výroby tj. výroby, která probíhá nepřetržitě, bývá zpravidla nákladnější, zejména co se týče zajištění potřebných podmínek a pracovního prostředí (doprava, stravování, osvětlení, příplatky za práci v noci, za přesčasy atd.). Na druhou stranu neustálé přerušování výrobního procesu při přerušované výrobě vede k zvyšování zásob, prodlužování průběžných dob a kolísavosti výkonnosti, s čímž může být spojena i nižší kvalita výrobků. Výhodou přerušované výroby může být fakt, že je dosaženo vyššího stupně údržby výrobních zařízení, což snižuje riziko porouchání. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

**Plynulá výroba** (nepřetržitá výroba) je výroba, při jejímž technologickém procesu nedochází k přerušení a to ani ve dnech pracovního klidu. (Tuček a Bobák, 2000, s. 48)

Tento typ výroby tedy probíhá 24 hodin denně 7 dní v týdnu a 365 dní v roce. K přerušení dochází pouze z důvodů nutných oprav. Výrobky po zpracování na jednom pracovišti přecházejí plynule na pracoviště další, bez možnosti ovlivňovat tento přechod ze strany řídicích orgánů. Příkladem plynulé výroby může být zpracování ropy, výroba surové oceli, výroba elektrické energie, chemická výroba, trvale dostupná zákaznická linka mobilního operátora apod. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

**Přerušovaná výroba** probíhá zpravidla v předem určených časech, například v době od 8.00 do 17.00 hodin, pět pracovních dní v týdnu. Výrobní proces je většinou rozdělen na několik operací uskutečňovaných na různých pracovištích, přičemž výrobní proces je přerušen na každém pracovišti a poté pokračuje danou operací na pracovišti následujícím. Reprezentantem přerušované výroby je strojírenský průmysl. Při přerušované výrobě mají

řídící orgány možnost měnit termín zpracování či pracoviště, které daný úkol zpracuje. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

Tuček a Bobák (2006, s. 48) definují přerušovanou výrobu jako technologický proces, který je přerušován řadou netechnologických procesů, např. doprava, upnutí, vyjmutí, úprava nástroje.

#### 2.1.4 Výrobní proces z hlediska charakteru použitých technologií

Tuček a Bobák (2006, s. 47) rozdělují výrobní program podle charakteru převažující technologie na čtyři typy:

- **mechanicko – fyzikální procesy** ve kterých se nemění vlastnosti látkové podstaty zpracovávaných materiálů či polotovarů, např. strojírenská, dřevozpracující, textilní, obuvnická výroba,
- **chemické procesy**, v nichž se mění látková podstata zpracovávaných surovin a materiálů, např. výroba organických a anorganických látek, zpracování ropy a rud,
- **biologické a biochemické procesy** využívající živé organismy a biologické procesy (zrání, kvašení) ke změně látkové podstaty, probíhají v oblastech zemědělství, potravinářství, výrobě léčiv apod.,
- **přírodní procesy** využívající působení přírodních sil, např. koroze, přirozené stárnutí, přirozené sušení.

#### 2.1.5 Výrobní proces z hlediska jeho fází

Tomek a Vávrová (2000, s. 19) člení výrobní proces do tří fází:

- **předzhotovující** (předvýroba) – jedná se o výrobu základních dílů (např. obrábění, tváření apod.),
- **zhotovující** (předmontáž) – týká se výroby základních podsestav, sestav atp.,
- **dohotovující** (montáž) – výroba finálních výrobků.

#### 2.1.6 Výrobní proces z hlediska opakovatelnosti výroby

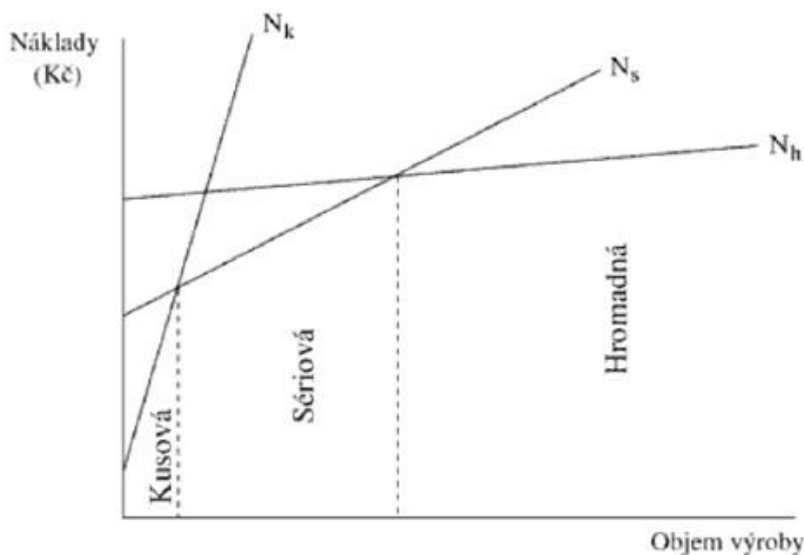
Nejpodstatnější rozdíl mezi kusovou, sériovou a hromadnou výrobou spočívá v objemu zpracovávaného množství výrobků či sérií a způsobu, jakým jsou přidělovány potřebné výrobní faktory, např. uspořádání strojního vybavení, míra specializace pracovníků apod. Při hromadné a sériové výrobě jsou využívány vysoce sofistikované a automatizované vý-

robní stroje, které automaticky posouvají výstupy jednoho pracoviště na pracoviště druhé jakožto vstup k další operaci. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11-12)

- **Projekt (Project)** – zahrnuje množinu výrobních činností, jejímž cílem je dosažení unikátního výrobního cíle. Zahrnují širší rozsah unikátních činností. Společnými prvky tohoto druhu výroby jsou regulovaný časový rámec, předem stanovený začátek a konec prací.
- **Kusová výroba** – produkuje specifický typ různých výrobků v malém množství, výrobky se liší dle určitých potřeb zákazníka a jsou vyráběny pomocí univerzálních strojů a zařízení. Vyráběno je obvykle široké spektrum druhů výrobků. Výroba jednotlivých výrobků se může buď opakovat, pak se jedná o opakovanou kusovou výrobu, anebo neopakovat, v tomto případě jde o neopakovanou kusovou výrobu. Pakliže je kusová výroba realizována podle objednávek zákazníků, hovoříme o zakázkové výrobě. Řízení kusové výroby je oproti výrobě hromadné a sériově složitější zejména kvůli měnícímu se výrobnímu programu. Tento typ výroby je většinou spojen s technologickým uspořádáním výrobního procesu (Job shop).
- **Sériová výroba** – zabývá se produkcí jednoho nebo několika podobných výrobků či služeb. Výrobky jsou vyráběny v dávkách-sériích. Jakmile je dokončena výrobní dávka-série jednoho výrobku, přechází se na výrobu série dalšího výrobku. V situacích, kdy se série jednotlivých výrobků opakují a jsou stejně objemné, se jedná o rytmickou sériovou výrobu. Opačným případem je nerytmická sériová výroba. Průběh výroby je oproti výrobě kusové výrazně stabilnější a méně proměnlivý. Dnešní sériová výroba je charakteristická nasazením určitého počtu specializovaných zařízení včetně dílčí pružné automatizace.
- **Hromadná výroba** – týká se výroby velkého množství jednoho druhu výrobku. Průběh výroby je poměrně stabilizovaný a pravidelně se opakující. Jako nejvyšší forma hromadné výroby, co se organizace týče, je označována proudová výroba, pro kterou je charakteristický plynulý optimalizovaný tok rozpracovaných výrobků mezi pracovišti. Pro tuto výrobu je typické předmětné uspořádání výrobního procesu (Flow shop). (Kavan, 2002, s. 23; Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11-12)

Tomek a Vávrová (2007, s. 197) do dané typologie výrobního procesu zařazují navíc druhovou výrobu, která je charakteristická pro výrobu více variant jednoho hromadně vyráběného výrobku. Jednotlivé varianty se mohou drobně lišit tvarem, kvalitou apod.

Obrázek 3 znázorňuje kontrast nákladové náročnosti a objemu výroby. Čím levnější a univerzálnější je výrobní zařízení dané výroby, tím vyšší jsou náklady na produkci jednoho výrobku. Nákladovost vyráběných výrobků na jednoúčelových linkách je oproti víceúčelovým a modifikovaným linkám podstatně nižší, nicméně se dané linky nemohou flexibilně přizpůsobovat změnám výrobního programu. Z obrázku 3 je patrné, že kusová výroba má nízké fixní náklady a s objemem výroby rychle rostoucí variabilní náklady, což zapříčiňuje růst celkových nákladů. Pro hromadnou výrobu jsou charakteristické vysoké fixní náklady a s objemem produkce pouze mírně rostoucí variabilní a celkové náklady. Sériová výroba leží pak mezi kusovou a hromadnou výrobou. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13-14)



Obrázek 3: Struktura nákladů jednotlivých typů výrob (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13)

### 2.1.7 Výrobní proces z hlediska času

Keřkovský a Valsa (2012, s. 18) pojednávají o členění výrobního procesu z časového hlediska, které souvisí s řešením aspektů, jako jsou:

- **Časové uspořádání výrobního procesu** – udává posloupnost prováděných operací zpracovávaných jednotlivými pracovišti a termíny, během kterých mají být dané operace uskutečňovány na jednotlivých pracovištích.
- **Výrobní a dopravní dávky** – výrobní dávka označuje skupinu součástí, jež jsou zadávány do výroby společně. Výrobní dávky se mohou z organizačních důvodů

dále dělit na dopravní dávky. Dopravní dávky jsou skupiny součástí, které jsou mezi operacemi dopravovány najednou.

- **Průběžné doby výroby** – předem plánovaný čas na provedení určité operace.
- **Směnnosti** – vyjadřuje, v kolika pracovních směnách jednoho pracovního dne je realizována výroba.
- **Využití výrobních kapacit** – ukazatel zobrazující využití výrobních kapacit. Cílem každého podniku je ho maximalizovat.
- **Prostojů pracovišť** – jedná se o čas, kdy jednotlivá pracoviště nepracují, z toho plyne, že na nich z nějakého důvodu není realizována výroba. Může se jednat např. o nedostatek práce pro dané pracoviště, organizační důvody, porucha stroje apod. Cílem podniku by mělo být prostoje minimalizovat.
- **Rozpracované výroby** – jedná se o nedokončenou výrobu, jež se udává v peněžním vyjádření hodnoty výrobních zdrojů, které jsou vázány v procesu výroby. Cílem je její minimalizace spojená se zachováním rezerv zajišťujících stabilitu výrobního systému.

## 2.2 Produktivita a její měření

Mašín a Vytlačil (1996, s. 21) definují produktivitu jako míru, která vyjadřuje, jak dobře jsou využívány zdroje při výrobě produktů. Obecný vzorec pro výpočet produktivity je následující:

$$P = \frac{\text{VÝSTUP}}{\text{VSTUP}}$$

Výstup může být vyjádřen v jednotkách, objemech či penězích. Vstupy jsou nejčastěji děleny do kategorií, mezi které řadíme např. pracovní sílu, výrobní zařízení a stroje, materiály či kapitál.

**Totální produktivita** je produktivita, která je vyjádřena poměrem celkového měřitelného výstupu a celkového kumulovaného vstupu. Pakliže je výpočet proveden jako poměr celkového výstupu, který se vztahuje ke konkrétní položce vstupu, jde o produktivitu **parciální**. Dalším pojmem vztahujícím se k produktivitě je **standard produktivity**, který vyjadřuje úroveň produktivity vypočtenou metodami průmyslového inženýrství pro posuzované podmínky podniku jako optimální. **Index produktivity** udává míru dosahování stanoveného optima. (Tuček a Bobák, 2006, s. 55)

Mašín a Vytlačil (1996, s. 34) řadí mezi faktory ovlivňující produktivitu:

- pracovní postupy a metody,
- kvalitu strojního zařízení,
- využívání kapitálu,
- úroveň schopností pracovní síly,
- systém hodnocení a odměňování,
- úroveň metod PI,
- stav infrastruktury,
- stav národního hospodářství a ekonomiky.

### **Hodnota a čas, kdy je přidávána**

Definice hodnoty charakterizuje hodnotu jako „to, za co je zákazník ochoten zaplatit“. Hodnotový management definuje hodnotu jako poměr mezi užitnými vlastnostmi produktu a náklady. Z uvedené definice hodnoty vyplývá, že pokud se zvyšováním nákladů neroste užitek pro zákazníka, hodnota se zmenšuje. Pro metody průmyslového inženýrství se používá následující výpočet hodnoty (Mašín, 2003, s. 10-11):

$$VA - index = \frac{\text{čas, kdy je produktu přidávána hodnota}}{\text{celková průběžná doba, po kterou produkt vzniká}}$$

VA-index (index přidané hodnoty) dává do poměru čas, během kterého je produktu přidávána hodnota s celkovou průběžnou dobou výroby. Čas, při kterém je produktu přidávána hodnota je časem, kdy se mění fyzikální či chemická podstata produktu, nebo je produkt přibližován k zákazníkovi. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 58)

### **Celková efektivnost zařízení (CEZ)**

CEZ je označení parametru sloužící pro správné využívání strojního zařízení, který by měl být zahrnut v ukazatelích každého podniku, jehož výroba je založena na ambiciózním výrobním programu. Tento parametr udává údaje o tom, kolik procent doby stroj skutečně pracuje. Efektivnost využití stroje je vypočítávána podle zlomku, kde v čitateli je rozdíl využitelného časového fondu zařízení a prostojů a ve jmenovateli je pak využitelný časový fond pracovního zařízení. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 85)

### 3 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Řízení výroby je vlastní aktivita manažerského vedení mající místo ve výrobních systémech, jejímž cílem je zajistit jejich optimální fungování a rozvoj. V klasickém pojetí se jedná o činnosti, které byly již dříve definovány H. Fayolem. Patří do nich:

- plánování – stanovování cílů a postupů k jejich dosažení,
- organizování – zabezpečení všech zdrojů a podmínek pro vykonávání plánovaných činností,
- příkazování – přidělování úkolů podřízeným,
- koordinace – sladování úkolů podřízených,
- kontrola – prověřování plánů a dosažené skutečnosti včetně návrhů přijímajících další opatření. (Tuček a Bobák, 2006, s. 33)

Podle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 74) podstatou plánování a řízení výroby je definování sortimentu a množství objednávek, které je nutné ve výrobním procesu realizovat tedy těch, které mají být uvolněny (zadány) do výroby. Cílem je vytvoření odpovídajícího termínového rozvrhu při využití dostupných výrobních zařízení. Stěžejní úkoly plánování a řízení výroby dělíme následovně:

- rozplánování průběhu objednávky – požadavku zákazníka – výrobou,
- koordinace průběhu objednávky výrobou tak, aby v optimálních sekvencích, které na sebe navazují, prošla objednávka kompletně jako celek všemi výrobními procesy.

Tuček a Bobák (2006, s. 33-34) specifikují desatero základních cílů řízení výroby, mezi které patří:

- zabezpečování nabídky výrobků a služeb na vysoké technicko – ekonomické úrovni a kvalitě odpovídající požadavkům zákazníků,
- zabezpečování spolehlivosti a provozuschopnosti výrobních a energetických zařízení,
- umožnění vysoké pružnosti výroby na základě automatizace hmotně energetických a informačních procesů,
- zkracování průběžné doby přípravy výroby a samotné výroby,
- včasné provádění výrobních a technologických inovací,



- zkracování materiálových toků se zabezpečením jejich rychlého a plynulého průběhu,
- optimalizace spotřeby výrobních zdrojů a vstupů,
- snižování nákladů, zvyšování efektivnosti a konkurenceschopnosti,
- snižování výrobních zásob včetně zásob nedokončené výroby,
- provádění rozboru, měření a zlepšování pracovních metod a postupů ve výrobě.

### 3.1 Strategické řízení výroby

Strategické řízení výroby se odvíjí od strategie firmy, která zahrnuje zásadní rozhodnutí o tvorbě výkonů majících dlouhodobý účinek, tím pádem by její formulace měla být uskutečňována vrcholovým managementem. Obsahem těchto rozhodnutí je vytvoření a zajištění konkurenceschopné tvorby výkonů, která je předmětem strategického managementu. Přitom jsou rozpracovány cíle, výrobní koncepce, koncepce trhu a zdrojů tak, aby byla zajištěna dlouhodobá konkurenceschopnost podniku a tvorba odpovídajícího zisku. (Tuček a Bobák, 2006, s. 34)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 42) za základní úkoly strategického řízení výroby považují:

- zajišťování potřebného souladu strategického řízení výroby s nadřazenou business strategií,
- formulaci a realizaci výrobní strategie firmy.

Mezi charakteristické rysy strategického řízení výroby pak zařazují široký záběr, obecně vyjádřené cíle a plány, dlouhý časový horizont, vysoký stupeň nejistoty, neurčitosti a rizika.

Podle Tomka a Vávrové (2003, s. 67) strategické řízení výroby charakterizují aspekty, mezi něž patří: koncepce výrobek/trh, tj. určení rozsahu výkonů a vymezení základních trhů, koncepce zdrojů tj. základní určení zdrojů a jejich rozsahu z hlediska určeného rozsahu výkonů a koncepce vytváření konkurenční pozice tzn. určení vhodné strategie z hlediska konkurenční výhody.

Výrobní strategie musí také formulovat zásady a principy, podle nichž bude výroba v dané firmě organizována s ohledem na způsob uspokojování poptávky po výrobcích. V tomto ohledu lze zvolit některý ze čtyř elementárních způsobů uspořádání výroby:

**Make-to-stock** (výroba na sklad) – je výroba organizovaná způsobem, kdy jsou hotové výrobky dodávány do skladů, ze kterých jsou distribuovány k zákazníkům. Díky tomu tento způsob uspořádání výroby dokáže maximálně uspokojovat požadavky zákazníků na rychlé dodávky výrobků standardního provedení. Make-to-stock je charakteristický pro podmínky sériové a hromadné výroby a ze strategického hlediska pro případy, kdy firma sleduje nákladovou business strategii. Zavádění make-to-stock uspořádání výroby je doporučeno tam, kde je poptávka po výrobcích vyráběných na sklad snadno predikovatelná. Make-to-stock organizovaná výroba s sebou přináší lepší podmínky pro plánovaný a plynulý průběh výroby ve větších objemech, díky čemuž vznikají úspory výrobních nákladů, které by měly převýšit náklady na udržování skladů.

**Assemble-to-order** (montáž na objednávku) – je výroba produktů, která zohledňuje individuální požadavky zákazníků, při níž se používají standardní díly. Tento způsob uspořádání výroby je charakteristický pro automobilový průmysl, výrobu nábytku či stavebnictví.

**Make-to-order** (výroba na objednávku, zakázková výroba) – jedná se o výrobu uskutečňovanou podle individuálních objednávek zákazníků. U této výroby je kladen důraz na možnost maximálního přizpůsobení vlastností výrobku podle požadavků zákazníků. Výroba na objednávku je zpravidla dražší než make-to-stock a vyžaduje určitý čas. Make-to-order způsob organizace je vhodný pro kusovou a malosériovou výrobu. Požadavkem pro uplatnění zakázkové výroby je dostatečný přísun zakázek.

**Engineer-to-order** (vývoj na objednávku) – jedná se o výrobu, při níž je výrobek vytvářen dle individuálních požadavků zákazníků. Každá objednávka je ve své podstatě specifickým projektem zahrnující vývojové a konstrukční činnosti. Kvůli tomu, že každý výrobek je zcela individuální, výrobce neudrží zásoby a nákup potřebných surovin, materiálu a nakupovaných dílů je zahájen až na základě specifických potřeb zákazníka. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 43-44)

### 3.2 Taktické řízení výroby

Taktické řízení výroby navazuje na strategické řízení výroby. Uskutečňovaná rozhodnutí týkající se oblasti taktického řízení výroby jsou:

- rozhodnutí o výrobku – realizace výrobní politiky,
- rozhodnutí o projektu vybavení výrobního procesu,
- rozhodnutí o projektu organizace výrobního procesu.

Úkolem taktického managementu výroby je uskutečňování takové strategie, která je schopna přinést firmě konkurenční výhodu v daném segmentu výrobků a v požadovaném výrobním systému. (Tomek a Vávrová, 2003, s. 69)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 72) uvádějí rozdíly mezi charakteristickými vlastnostmi taktického řízení výroby a strategickým řízením výroby, které zahrnují: užší záběr (zejména alokace a využití zdrojů), kratší časový horizont (maximálně rok), menší stupeň nejistoty a neurčitosti oproti strategickému řízení výroby a vyšší stupeň podrobnosti.

**Typické úlohy taktického řízení výroby jsou:**

- přijímání zakázek menšího a středního objemu,
- výběr dodavatelů včetně dlouhodobé spolupráce s nimi,
- obnova a modernizace strojního vybavení,
- střednědobé plány výroby,
- plánování pracovní síly. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 72)

### **3.3 Operativní řízení výroby**

Operativní řízení výrobních procesů je součástí systému řízení výrobních jednotek. Jeho hlavním úkolem je zabezpečit správné plnění výrobních úkolů, které vyplývají z požadavků zákazníka. Tento typ řízení výroby koordinuje činnosti všech útvarů, které se podílejí na zajišťování a plnění výrobních úkolů, ať už každého zvlášť nebo všech výrobních útvarů jako celku. Cílem operativního řízení výroby je zajistit optimální průběh výroby při maximálně hospodárném využití vstupů. Ve své podstatě určuje co, kde a kdy se má vyrábět. Do operativního řízení výroby patří tyto druhy činností:

- operativní plánování,
- operativní zajišťování výroby,
- operativní evidence výroby,
- řízení průběhu výroby – dispečerské, přímé,
- změnové a odchylkové řízení. (Tuček a Bobák, 2006, s. 37)

Podle Keřkovského a Valsy (2012, s. 73) mezi charakteristické vlastnosti operativního řízení výroby patří: velmi krátký časový horizont plánování (týden, max. měsíc), velmi vysoká úroveň podrobnosti plánování (plánování až na jednotlivá pracoviště, časové údaje vyjadřované v hodinách, popř. minutách), operativní řízení výroby uskutečňováno na

úrovni nejnižších organizačních jednotek (dílen, pracovišť, pracovníků). Operativní evidence vzniká za účelem vytvoření zpětné informační vazby pro nadřazené řídicí složky.

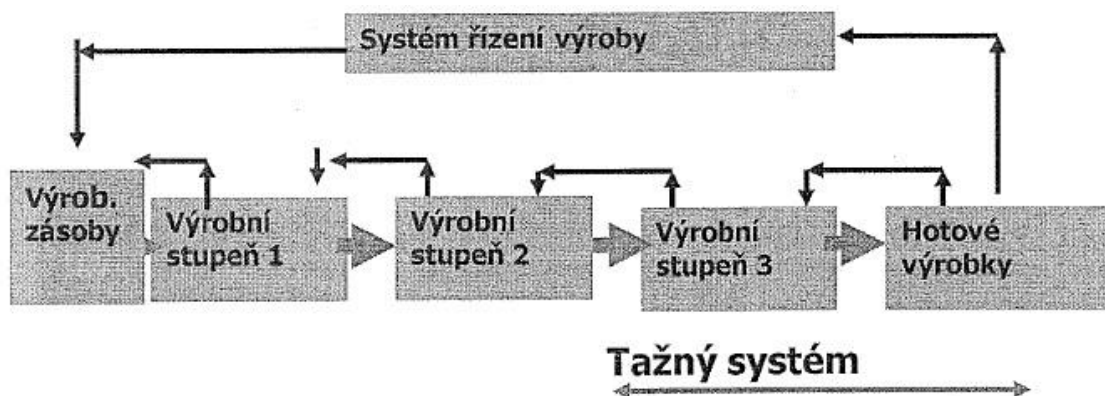
### 3.4 Tažné (pull) a tlačné (push) systémy řízení výroby

#### Tažný systém (pull)

Pro tažný systém řízení je charakteristické vyrábět na základě skutečných objednávek. Vychází se ze skutečné poptávky, tím pádem tento systém řízení zabraňuje výrobě produktů, po kterých není poptávka. Výroba je iniciována odběratelem, zákazníkem popř. následujícím článkem řetězce.

Cílem tažných systémů řízení (JIT a Kanban) je redukce či limitování nákladů spojených s celkovou potřebou zboží a materiálu ve firmě. Oba systémy pak směřují k dosažení:

- malé nebo omezené zásoby surovin a komponentů,
- dodávek v přesných termínech a požadovaném množství,
- dodávek 100% kvality,
- velmi malé a uvážlivě řízené vyrovnávací zásoby mezi následnými operacemi,
- co možná nejkratšího lead time ve výrobě,
- nulové zmetkovitosti, každá operace poskytuje 100% kvalitu pro další výrobní stupeň,
- dodávce hotových výrobků do skladu podle potřeby, žádná výroba zboží, po kterém není poptávka,
- malé, respektive žádné zásoby hotových výrobků. (Tuček a Bobák, 2006, s. 205-206)

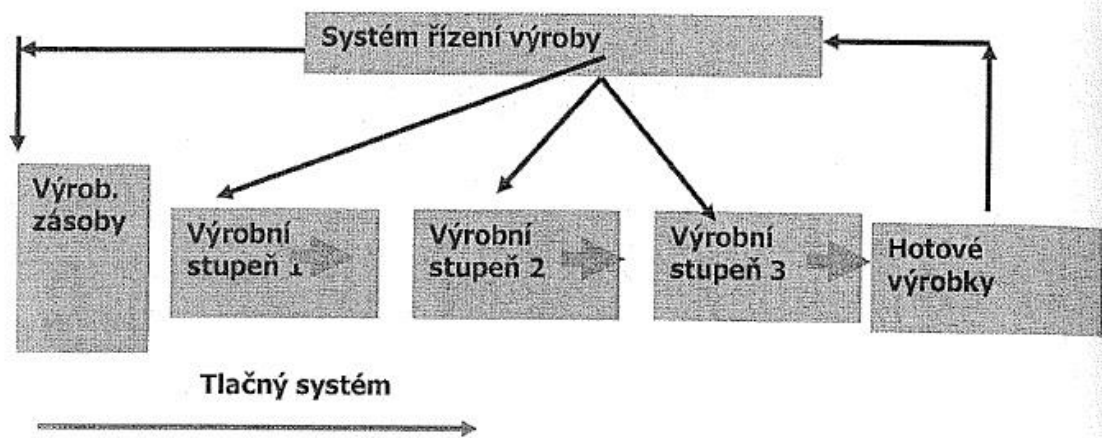


Obrázek 4: Schéma tažného systému řízení (Tuček a Bobák, 2006, s. 203)

Obrázek 4 znázorňuje logistický princip tahu typický pro tržní prostředí, kde výroba, kde výroba vychází vstříc požadavkům zákazníků.

### Tlačný systém (push)

Jedná se o systém řízení výroby, kdy podnik vyrábí na základě predikce poptávky. Materiál je tlačán skrze jednotlivé články řetězce. Čas a množství k doplnění zásob se odvíjí podle skutečných aktuálních požadavků. Mezi výhody tlačných systémů patří – přesný počet množství materiálu, polotovarů na jednotlivých pracovištích, struktura zásob podle dlouhodobého plánu. Nevýhodou tlaku je zejména to, že pro predikci dat bere v úvahu minulý vývoj. Mezi tlačné systémy řízení výroby patří: MRP, MRP II, ERP, OPT.



Obrázek 5: Schéma tlačného systému řízení (Tuček a Bobák, 2006, s. 204)

### Kombinace tažného a tlačného principu

Mezi kombinace dvou výše zmíněných systémů řízení výroby patří DBR a TOC.

### 3.5 Koncepty řízení výroby

V průběhu uplynulých více než čtyřiceti let byly v průmyslově vyspělých zemích vyvinuty koncepty řízení výroby, které vycházejí z určitých principů a filozofických přístupů k výrobnímu managementu, realizovatelných a uznávaných v dané době. Tyto novější koncepty řízení výroby vznikly za účelem eliminace neefektivnosti již zastaralých systémů řízení výroby. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 77)

Správně zvolený koncept řízení výroby může podniku přinést zlepšení v ukazatelích produktivity, kvality práce, či poskytovaných služeb.

### **MRP – Material Requirement Planning**

MRP neboli plánování požadavků materiálu je koncept, který vznikl na počátku 60. let v USA. Zprvu byl zaměřen spíše na řízení zásob materiálu než na plánování a řízení průběhu výroby. Jeho podstatou je řízení zásob založené na adresném objednávání materiálu podle skutečných potřeb výroby, při němž jsou potřebné informace zpracovávány prostředky výpočetní techniky. Jako východisko pro výpočet plánu potřeby materiálu (analýzu MRP) slouží tzv. hrubý rozvrh výroby. Ten je sestaven na základě objednávek, nebo predikce poptávky po výrobcích. Při plánování potřeby materiálu nesmí být opomenut stav disponibilních zásob. Výpočty analýz MRP se řadí k těm jednodušším, příslušné výpočtové moduly jsou součástí softwaru pro řízení výroby. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 77)

#### **Výhody**

- Nízká úroveň rozpracované výroby a zásob
- Dobrá znalost jednotlivých materiálových potřeb
- Možnost sledování skladby průběžné doby výrobků

#### **Nevýhody**

- Pro odvození dat se bere jen minulý vývoj
- Plánování je uskutečňováno podle informací vycházejících z hrubého rozvrhu výroby
- Neumožňuje poznat souvislosti (z oblasti financí, účetnictví atd.) a jejich vliv na výrobu (Tuček a Bobák, 2006, s. 65)

### **MRP II – Material Resource Planning**

System MRP II (plánování výrobních zdrojů) je zdokonalením systému předchozího. Přichází s rozšířením o další funkce materiálového hospodářství, plánování denního množství, kontrolní systémy připravenosti materiálu a sledování kritických částí. Tato aplikace obohacuje systém o některé prvky operativního plánování výroby (např. výpočet výrobní dávky, plánování nákladů na výrobu apod.). Hlavním přínosem oproti předchozí verzi je snížení vázanosti oběžných prostředků (uvádí se až o 30%) a lze také očekávat i úspory nákladů spojené s pořizováním a udržováním zásob. Z pohledu řízení a plánování výroby se jedná o tlačný systém. System vznikl v 70. letech a je v mnoha podnicích používán i v současnosti. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 78; Tuček a Bobák, 2006, s. 67)

## Výhody

- Propojení chodu výroby s hlavními oblastmi řízení podniku jako celku
- Plánování materiálových požadavků
- Částečná možnost simulace ve smyslu dopředného řešení problémů (Tuček a Bobák, 2006, s. 67)

## ERP – Enterprise Resource Planning

Nynější ERP systémy představují širokou škálu programových produktů, které v sobě integrují veškeré podnikové procesy a to zejména:

- dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé plánování zdrojů,
- řízení realizace zakázek při dodržení termínů,
- plánování a sledování nákladů výroby a zpracování výsledků všech aktivit do finančního účetnictví.

Hlavní funkční oblasti ERP systémů jsou logistika (nákup, skladování, výroba a prodej), finance a podpora řízení lidských zdrojů. (Tuček a Bobák, 2006, s. 86)

Běžný ERP systém k dosažení zmíněné integrace využívá množství softwarových komponent (modulů) a hardwarové infrastruktury. Srdcem každého ERP systému je unifikovaná databáze, kterou využívají jednotlivé moduly. U nás mezi nepoužívanější ERP systémy patří zejména Microsoft Business Solutions – Navision a SAP. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 80)

## OPT – Optimized Production Technology

OPT je koncept řízení výroby, který byl vyvinut v 70. letech v USA. Na rozdíl od MRP systémů je zaměřen na optimalizaci výrobních toků (průchodu součástí, výrobků, zákazníků atd.) výrobním systémem skrze maximální využívání kapacit úzkoprofilových pracovišť. Podle OPT výkonnost výrobního systému a s tím související úroveň vázaných oběžných prostředků určují úzkoprofilová pracoviště. Plánování je uskutečňováno ve dvou etapách. V první etapě předběžného plánování se plánování zahajuje od posledních operací a postupuje se proti směru času s předpokladem neomezených výrobních kapacit. Cílem této etapy je odhalit úzká místa. V následující etapě – finální plánování – je nejdůležitějším krokem rozplánovat činnost úzkých míst s ohledem na jejich co možná nejvyšší využití. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 81)

### **TOC – teorie omezení**

Teorie omezení je ucelená manažerská filozofie, která nabízí nový přístup k řízení a neustálému zlepšování činnosti organizací. Tato teorie zahrnuje všechny základní funkční oblasti podniku a její základní myšlenku rozvinul dr. Eliyah M. Goldratt. (Teorie omezení - Goldratt, ©2013)

Filozofii TOC lze aplikovat na jakýkoliv typ systémů, ať už se jedná o výrobní firmu, banku, pojišťovnu či obchodní společnost. TOC v oblasti řízení výroby vychází z dat, které jsou též potřebné pro systém MRP II. TOC vychází z hlavního cíle podniku, kterým je u komerčních organizací vydělávání peněz. Obecně platí, že pokud rostou zároveň ukazatele čistého zisku, rentability a hotovosti podniku, tak podnik směřuje k hlavnímu cíli. (Tuček a Bobák, 2006, s. 91-93)

Tři důvody, proč Teorie omezení přináší výsledky:

1. Řešení TOC jsou sestavována na základě jediného nezpochybnitelného cíle, který je odvozen od typu organizace.
2. Její klíčovou myšlenkou je tvrzení, že žádný systém není zcela dokonalý. V každém systému je minimálně jedno úzké místo – omezení.
3. Poskytuje metodiku, díky níž lze omezení nalézt a účinně je využívat. (Goldratt, ©2013)

5- ti krokový postup v Teorii omezení

1. Identifikujte omezení systému.
2. Najděte způsob, jak maximálně využít dostupnou kapacitu v místě omezení systému.
3. Podříďte všechno v podniku bodu 2.
4. Zvyšte kapacitu systémového omezení.
5. Vraťte se k bodu 1. (Salvendy, 2001, s. 557)

### **DBR – Drum-Buffer-Rope**

DBR je logistický koncept pro řízení výroby, jenž vychází z Teorie omezení. V praxi je koncept DBR využíván při jakékoliv opakované činnosti, která souvisí s logistikou. (Managementmania, ©2013)

DBR využívá princip tahu i tlaku, přičemž princip tahu funguje od úzkého místa směrem k prvnímu pracovišti, kde si úzké místo určuje, kolik polotovarů bude směrem k němu po-



stupovat a od úzkého místa dál je uplatňován princip tlaku, protože vše co projde úzkým místem je dále protlačováno zbytkem systému. (Tuček a Bobák, 2006, s. 98)

Jednotlivá písmena utvářející název konceptu znamenají:

- D – Drum (buben) – zdroj, jenž určuje tempo, ve kterém proudí polotovary výrobou.
- B – Buffer (nárazník resp. zásobník) – jeho hlavním úkolem je chránit propustnost výroby před nevyhnutelnými problémy umístěním časových zásobníků práce před relativně malé množství výrobních pracovišť.
- R – Rope (lano) – jedná se o plánované uvolnění materiálu do výroby vycházející z plánu tak, aby se nenavýšovaly mezioperační zásoby a nedocházelo ke komplikacím souvisejících s organizací daných pracovišť. (Tuček a Bobák, 2006, s. 98-100)

### **JIT – Just in Time**

System JIT pochází z Japonska a jeho uvedení jako filozofie práce je spojováno s automobilkou Toyota. JIT byl původně označován jako Toyota Production System. (Tuček a Bobák, 2006, s. 206)

Kavan (2002, s. 342) definuje JIT jako systém, jenž představuje systém řízení typický zejména pro opakovanou výrobu, ve které je provoz, pohyb materiálu i zboží uskutečňován co nejrychleji a nejúsporněji, podle bezprostřední technologické potřeby, v co nejmenších dávkách. Tento koncept klade důraz na to, aby bylo vyráběno pouze to, co je skutečně zapotřebí, bez zbytečného skladování výrobních dávek, nebo bez jejich polehávání ve výrobě. Základní ideou JIT je tedy výroba pouze nezbytných položek v požadované kvalitě, v nezbytném množství a nejpozději přípustných časech.

### **Možné přínosy JIT:**

- redukce zásob a rozpracované výroby,
- redukce výrobních a skladovacích prostor,
- kratší průběžné doby, kratší seřizovací časy,
- vyšší využití výrobních zdrojů, vyšší produktivita,
- jednodušší řízení, snížení režijních nákladů,
- zvýšení kvality. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 85)

## **Kanban**

Kanban je samoregulační systém řízení výroby, který je vybudován na základech JIT. Základním nosičem informací jsou zde kanbany (japonské označení pro štítek). Kanbany plní funkci objednávek a průvodek a pro objednávání určitého typu dílů jich je k dispozici jen omezené množství, které odpovídá povolené úrovni zásob rozpracovaných dílů a výrobků. Pracoviště, kterému dochází zásoba součástí určitého druhu, vystaví a odešle objednávkový kanban spolu s prázdným přepravním kontejnerem pracovišti, které dodává požadované součásti. To naplní přepravní kontejner požadovaným množstvím součástek a odešle jej zpět. Objednávané množství bývá zpravidla velmi malé. O dodávku tímto způsobem vždy žádá následující pracoviště. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 86)

## **Lean production**

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 44) charakterizují štíhlou výrobu jako komplexní systém, který se zejména orientuje na změnu myšlení v oblasti organizace a řízení výrobních konceptů, které jsou realizovány na podnět lidí tak, aby jim bylo dodáno to, co potřebují, v době kdy to potřebují, v potřebném množství, pořadí, bez chyb s co nejnižšími možnými náklady. Cílem je získat efektivně řízený postup optimalizace výrobních procesů a s tím spojených operací na úrovni uvědomování si reálných potenciálů v oblasti zvyšování podílu produktivních složek. Štíhlá výroba nesouvisí jen s průmyslovými procesy, nýbrž zasahuje i do administrativních a obslužných procesů.

### **Principy řízení štíhlé výroby:**

- **Plánování principem pull** – uplatňováním tohoto principu plánování a řízení štíhlé výroby je dosahováno výrazného zvýšení efektivnosti výrobního procesu.
- **Princip zamezení plýtvání a optimalizace hodnototvorného řetězce** - v prvním případě jde o omezení plýtvání od vstupů až po zákazníka prostřednictvím správného plánování a kontroly spotřeby všech výrobních faktorů hodnototvorného řetězce firmy a u hodnototvorného řetězce jde o omezení aktivit, které nevytváří hodnotu, kterou je zákazník ochoten zaplatit.
- **Princip nepřetržitosti** – zlepšování je pro lean management nepřetržitý proces, který probíhá kontinuálně a nikdy nekončí nějakým bodem, kdy jsme spokojeni s dosaženou úrovní.
- **Princip zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti** – vyžaduje posouzení rozsahu působnosti všech útvarů podniku a analýzu prvků hodnototvorného

řetězce, které podnik ovládá lépe než konkurence a externí partneři. S tím souvisí outsourcing těch výkonů u subdodavatelů, v nichž spočívají jejich klíčové schopnosti. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 90-91)

Štíhlá výroba zjišťuje a následně se snaží odstranit druhy plýtvání, které jsou zobrazeny v tabulce níže.

Tabulka 1: Druhy plýtvání (Štíhlá výroba - SyNext, ©2008)

<b>Druh plýtvání:</b>	<b>Typické příčiny, projevy a následky:</b>
<i>ČEKÁNÍ</i>	<i>Čekání na materiál, polotovary; výpadek stroje; čekání na odzkoušení; čekání na kontrolu; čekání na následující úkon</i>
<i>VYSOKÉ ZÁSObY</i>	<i>Chybné plánování; špatná kvalita, nepřehlednost, zakrývání problémů</i>
<i>ZBYTEČNÁ DOPRAVA A MANIPULACE</i>	<i>Špatný layout závodu; špatná dispozice materiálu; mezi-sklady</i>
<i>VÝROBA CHYBNÝCH DÍLŮ</i>	<i>Dodatečné mzdy, materiál a energie, opotřebení; dodatečná kontrola, místo pro opravy</i>
<i>NADVÝROBA</i>	<i>Špatné plánování, ekonomické ztráty; nepřehlednost; zakrývání problémů</i>
<i>NEPOTŘEBNÉ PROCESY</i>	<i>Zbytečné operace; chybná konstrukce; nadbytečné zpracování; chod strojů naprázdno</i>
<i>ZBYTEČNÉ POHYBY</i>	<i>Špatně organizované pracoviště; špatně organizované procesy; špatný layout</i>
<b>NEVYUŽITÝ LIDSKÝ POTENCIÁL</b>	<i>... lidé jsou nejcennější a nejnákladnější zdroje, výše uvedené druhy plýtvání vedou k plýtvání lidským potenciálem.</i>

### 3.6 Možnosti zvyšování efektivity výrobních procesů - vybrané nástroje a metody průmyslového inženýrství

#### Metoda 5S

5S označuje pět základních principů, které napomáhají dosažení čistého, přehledného, organizovaného a disciplinovaného pracoviště a kompetentních pracovníků. Označení vychází z 5 japonských slov začínajících písmenem "S", která označují 5 základních principů sloužících k udržování a organizaci pracoviště:

- SEITRI (ROZDĚL) = úklid, odstranění nepotřebných předmětů
- SEITON (SETŘÍD) = správné ukládání a eliminace hledání
- SEISO (USPOŘÁDEJ) = čištění, zvýraznění abnormalit
- SEIKETSU (ZDOKUMENTUJ) = udržování čistoty, standardizace

- SHITSUKE (DODRŽUJ) = dodržování standardů, zlepšování současného stavu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 114)

### **Vizuální management**

Pracoviště aplikující metodiku vizuálního managementu je uspořádané, řízené, organizované a všechny procesy jsou jasně popsány. Je to pracoviště vytvářející předpoklady pro postupnou redukci plýtvání, autonomnost pracoviště a jeho postupné zeštíhlování. Vizuální pracoviště využívá prostředky pro efektivní zobrazení informací, jako jsou například informační tabule, obrazová dokumentace apod. (Musilová, ©2007)

Tuček a Bobák (2006, s. 286) uvádí, že cílem vizuálního managementu je podporovat:

- předání a sdílení informací o stavu procesu bez zbytečných zpoždění,
- nasměrování informací o aktuálních problémech na každého pracovníka,
- využití schopností každého pracovníka pro zlepšení stavu,
- týmovou práci a její výsledky,
- stav řešených projektů,
- rozvoj pocitu hrdosti a úspěchu v lidech,
- předávání informací o dosaženém zlepšení.

Vizuální management v podnicích je obvykle využíván v souvislosti s metodou 5S, TPM, zadržovaným materiálem (tzn. nevyhovující pro další zpracování ve výrobě), řízením výroby, technologickými a kontrolními postupy, informačními tabulemi, apod. (Tuček a Bobák, 2006, s. 287)

### **Kaizen**

Počátky vývoje filosofie Kaizen ve světě spadají do první poloviny 20. století. Ve světě má tedy tato metoda již dlouholetou tradici, což se ovšem netýká České republiky. (Maurer, 2004, s. 18)

V japonštině znamená Kaizen neustálé zdokonalování. Podle Imai (2005, s. 19) slovo kaizen implikuje zdokonalování, jež se týká každého – manažera i řadových zaměstnanců a zahrnuje minimální náklady.

Maurer (2004, s. 24) tvrdí, že všechny změny, dokonce i ty pozitivní vedou k obavám. Pokusy, při nichž chceme dosáhnout zlepšení radikálními prostředky, často selhávají, protože zvyšují strach. Budeme-li postupovat po malých krůčcích, snížíme hladinu strachu v našem

mozku a tím pádem budeme schopni kreativně myslet bez brzdících faktorů, jakými je zejména strach.

„Zlepšování se zaměřuje na postupné optimalizování procesů a pracovních postupů, zvyšování kvality a snižování zmetkovitosti, úspory materiálu a času vedoucí ke snižování nákladů nebo na bezpečnost práce a snižování úrazovosti na pracovišti.“ (Kaizen - Managementmania, ©2013)

### Layout výrobního procesu

Layout výrobního procesu je vizuálním znázorněním výrobní plochy (hala, dílna, výrobní buňka apod.) za pomoci moderních grafických nástrojů. Jeho optimalizace se snaží eliminovat především neurovnané hmotné toky, zbytečnou manipulaci, přecházení a mnoho dalších forem plýtvání. Štíhlý layout může firmě ušetřit čas a náklady, zvýšit pružnost výrobního systému, zkrátit průběžnou dobu výroby či zvýšit produktivitu, a proto by mělo být v zájmu každé firmy, optimalizovat pracoviště. (Ježek, ©2010)

### Procesní analýza

Analýza procesů je jednou ze základních metod používaných pro mapování toků ve firmě. Slouží k napomáhání pochopení, zlepšení a řízení procesů ve firmě. Může se jednat o analýzu jednoho konkrétního firemního procesu nebo komplexní analýzu všech firemních procesů. Výstupem procesní analýzy je procesní diagram, který graficky znázorňuje sled jednotlivých aktivit pomocí standardizovaných symbolů pro operaci, čekání, kontrolu, skladování a transport. (Procesní analýza – Managementmania, ©2013)

V tabulce 2 jsou zobrazeny standardizované symboly používané v procesní analýze.

Tabulka 2: Symboly používané v procesní analýze (Procesní analýza - Akademie průmyslového inženýrství, ©2012)

Činnost	Symbol
Operace	○
Transport	⇒
Kontrola	⊠
Skladování	△
Čekání	D

### Spaghetti diagram

Spaghetti diagram znázorňuje, kde se pracovník v určitém čase pohybuje. Standardně jsou čáry, které zachycují veškerý pohyb pracovníka, zakresleny do lay-outu pracoviště. Tento způsob analýzy je obvykle spojen se snímkováním průběhu práce. Jeho podstatou je odhalení zbytečných pohybů po pracovišti a následovný návrh re-layoutu. (Pavelka, ©2009)

### TPM – Total Productive Management

Totálně produktivní údržba je soubor aktivit, které vedou k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně systému, jenž udržení těchto podmínek zajišťuje. Jedná se nepřetržitý a neustále se vyvíjející proces, jehož začátkem je změna dosavadního pohledu na spolupráci úseku výroby a údržby a dalších útvarů (logistika, příprava výroby, technologie) podílejících se na bezchybném průběhu výrobního procesu. Na realizaci tohoto progresivního přístupu se podílejí nejen zaměstnanci údržby, ale také operátoři, technologové a manažeři. TPM je třeba provádět na celopodnikové úrovni. Kořeny metody pocházejí z filosofie preventivní údržby, která byla naplno do života uvedena v Japonsku v 50. letech. (Tuček a Bobák, 2006, s. 278)

Mašín a Vytlačil (2000, s. 40-41) uvádí kompletní definici TPM podle Nakajimi, která zahrnuje následující body:

- TPM má za cíl maximalizovat efektivnost výrobního zařízení
- TPM je celopodnikový systém produktivní údržby obsahující produktivní, preventivní, i prediktivní údržbu a zlepšování v údržbě
- TPM vyžaduje účast manažerů, techniků, operátorů i údržbářů
- TPM zahrnuje každého jednotlivého zaměstnance firmy
- TPM je založeno na podpoře preventivní a produktivní údržby pomocí týmové práce

Mezi hlavní cíle TPM, které souvisí s efektivností zařízení, patří:

- nulové prostoje výrobních zařízení,
- nulové závady výrobního systému,
- nulové nehody systému člověk-stroj. (Tuček a Bobák, 2006, s. 281)

## 4 ANALYTICKÉ METODY

### 4.1 Paretova analýza (ABC analýza)

Paretova nebo také ABC analýza je nástroj založený na principu, že jen několik faktorů ovlivňuje celkový problém. Základní princip ABC analýzy vyplývá z tzv. Paretova pravidla, které říká, že 80% všech důsledků způsobuje zhruba 20% položek nebo příčin. Toto pravidlo umožňuje firmám soustředit se na to, co je pro ně důležité, ať už se jedná o oblast logistiky, marketingu či obchodu. (Uhrová, ©2012)

Pro vyobrazení výsledků ABC analýzy se používá Paretův diagram, což je sloupcový graf pro nespojité údaje, který pomocí Lorentzovi křivky zobrazuje kumulativní četnost důsledků, jejichž hodnoty jsou umístěny na ose y a procentuální podíl např. produktů vyobrazených na ose x.

**ABC analýza produktů podniku rozděluje zkoumané produkty do tří základních skupin:**

- Skupina A – zahrnuje významné produkty, které firmě přinášejí zhruba 75% obratu či zisku a celkově tvoří cca 10% výrobků. Tyto položky tedy tvoří největší podíl na obratu, a proto jim je věnována největší pozornost zejména z hlediska kvality.
- Skupina B – zde patří o něco méně významné položky, jejichž podíl na obratu nebo zisku je zhruba 15%.
- Skupina C – zde řadíme položky, které, co se ukazatele obratu týče, firmě nepřinášejí objemné sumy peněz a obvykle jsou vyráběny až na základě přímých požadavků zákazníků. (Lendvayová, ©2010)

### 4.2 BCG matice

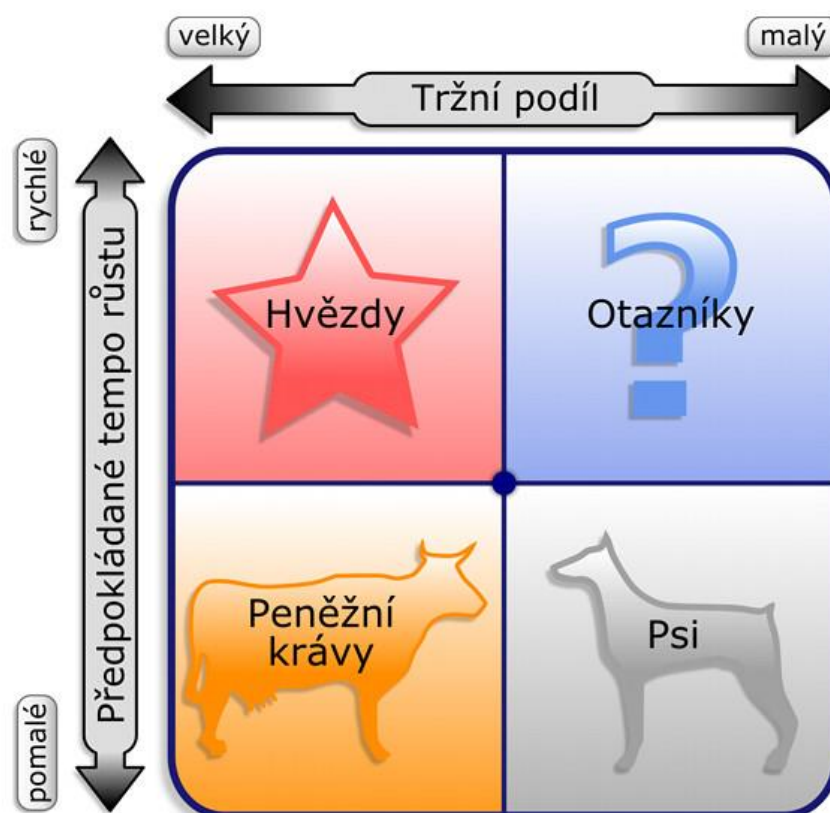
Jedná se o analýzu, která bývá zařazována mezi tzv. portfolio analýzy. Je to metoda zabývající se analyzováním oborového okolí resp. trhu, jejíž výsledek bývá ovlivňován interními rozhodnutími firmy. BCG matice byla poprvé použita Bostonskou konzultační skupinou (Boston Consulting Group) podle níž převzala počáteční písmena do svého názvu. Tato matice zobrazuje dvě základní kritéria:

- růst trhu (dynamiku trhu),
- relativní podíl na daném trhu. (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 60)

Kombinací těchto dvou kritérií vzniká matice, do které se umísťují dané produkty podniku.

BCG matice nemusí být použita pouze pro analýzu produktového portfolia, nýbrž i pro hodnocení klíčových obchodních jednotek apod. Tržní podíl a tempo růstu trhu se v čase mění, a proto je zapotřebí řídit také životní cyklus výrobku či služby. V praxi je BCG matice hojně používanou analytickou metodou zejména díky její praktičnosti a srozumitelnosti jejich výsledků. Má stěžejní význam při stanovení vhodné produktové strategie podniku. (BCG matice - Managementmania, ©2013)

BCG matice je rozdělena do čtyř kvadrantů, které vystihují, zdali je produkce daného produktu či prodej služby pro podnik výhodná, potenciálně výhodná do budoucna nebo nikoliv.



Obrázek 6: BCG matice (Hálek, ©2009)

Kozák a Staňková (2006, s. 10) charakterizují jednotlivé kvadranty BCG matice následovně:

- **Hvězdy** – skupina výrobků okupující vedoucí postavení na trhu s prudkým růstem, což nemusí znamenat vysokou ziskovost, protože firma může vynakládat vysoké množství finančních prostředků na udržení vedoucího postavení. Takovýto typ trhu často láká potenciální konkurenty.



- **Peněžní krávy** – výrobky s velkým tržním podílem, které nevyžadují žádné další investice do inovací. Pro podnik jsou přínosem slušných tržeb, které však už nebudou mít stoupající tendenci, protože z pohledu životního cyklu jsou dojně krávy na vrcholu.
- **Psi** – skupina položek na pomalu se rozvíjejícím trhu s nízkým tržním podílem. Podniku přináší nízké zisky, popř. ztráty. Podle Zikmunda (©2011) jsou produkty tohoto kvadrantu kandidáty na „odstřel“. Výjimkou mohou být položky, které firmě přinášejí propagaci či dobré renomé navzdory nízkým tržbám.
- **Otazníky** – položky nacházející se na trhu s vysokým tempem růstu avšak mající na něm nízký tržní podíl. Vyžadují vysoké peněžní prostředky pro udržení kroku s tempem růstu trhu. Z těchto položek se může stát v budoucnu prakticky cokoliv.

### 4.3 SWOT analýza

Název této analýzy je složen z počátečních písmen zkoumaných klíčových faktorů, kterými jsou:

- S – silné stránky (Strengths)
- W – slabé stránky (Weaknesses)
- O – příležitosti (Opportunities)
- T – hrozby (Threats)

Podstata SWOT analýzy je ta, že jsou při ní identifikovány faktory a skutečnosti, které představují pro zkoumaný objekt silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby okolí. Tyto klíčové faktory jsou poté verbálně popsány, popřípadě ohodnoceny, ve čtyřech kvadrantech tabulky SWOT. SWOT analýza může být využita jak při analýzách strategické úrovně řízení, tak i při analýzách zaměřených na problémy taktického i operativního řízení, nebo také jako osobní SWOT analýza. (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 120)

Blažková (2007, s. 156) definuje **silné stránky** jako faktory, díky kterým má firma silnou pozici na trhu. Při zkoumání silných stránek jsou posuzovány podnikové schopnosti a dovednosti, zdrojové možnosti a jeho potenciál. Tyto stránky může podnik využít jako svou konkurenční výhodu. **Slabé stránky** se týkají oblastí, ve kterých firma zaostává resp. oblastí, kde má nízkou úroveň. Slabé stránky brání firmě efektivně fungovat. **Příležitosti** jsou podle Blažkové možnosti, u kterých při jejich realizaci stoupají vyhlídky na růst a splnění podnikových cílů. Tyto stránky firmě přinášejí určité zvýhodnění oproti konkurenci, nicméně-

ně je nelze samy o sobě minimalizovat, resp. maximalizovat, protože se týkají vnějšího prostředí, tím pádem je možné určitou měrou pouze zvýšit či snížit jejich vliv na podnik. **Hrozby** jsou nepříznivé situace vnějšího prostředí, které ovlivňují podnik. Podnik by na ně měl dokázat rychle reagovat, jelikož mohou způsobit jeho úpadek či být příčinou jeho neúspěchu.



Obrázek 7: SWOT analýza (Sunmarketing, ©2014)

Keřkovský a Vykypěl (2006, s. 121) doporučují při zpracování SWOT analýzy respektovat následující zásady:

- Závěry SWOT by měly být relevantní, to znamená, že analýza by měla být zpracovávána s ohledem na účel, pro který je zpracovávána. SWOT zpracovaná pro jeden specifický účel by neměla být mechanicky použita při řešení jiné problematiky.
- Při zpracovávání SWOT je důležité zaměřit se na podstatná fakta a jevy a poté v rozumné míře uplatnit redukci, protože nadbytečné množství fakt uvedených v analýze jí jen komplikuje. Analýza by měla být zaměřena na podstatné vlastnosti resp. atributy objektu, jež je jejím objektem.
- U SWOT analýzy, která je součástí strategické analýzy, by měla být identifikována pouze fakta strategického charakteru.

- SWOT analýza by měla být objektivní, což znamená, že je dobré, když je kromě zpracovatele předložena i dalším expertům a jednotlivá fakta jsou individuálně ohodnocena.
- Jednotlivé faktory SWOT analýzy by měly být ohodnoceny podle síly jejich působení na podnik.
- Je výhodné identifikovat/označit jednotlivá fakta v tabulce SWOT.

#### **Postup při zpracování SWOT analýzy**

1. U Silných stránek a Příležitostí byla zvolena kladná stupnice od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejvyšší spokojenost a 1 naopak nejnižší.
2. Pro Slabé stránky a Hrozby byla použita záporná stupnice od -1 po -5 s tím, že -1 znamená nejnižší nespokojenost a -5 nejvyšší.
3. Každé položce byla přidělena váha, která vystihuje její důležitost v dané kategorii, čím vyšší číslo, tím vyšší důležitost. Součet vah v dané kategorii musí být roven 1.
4. Provést součet silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb, a poté vypočítat výslednou bilanci

#### **4.4 Diagram příčin a následků – Ishikawa diagram**

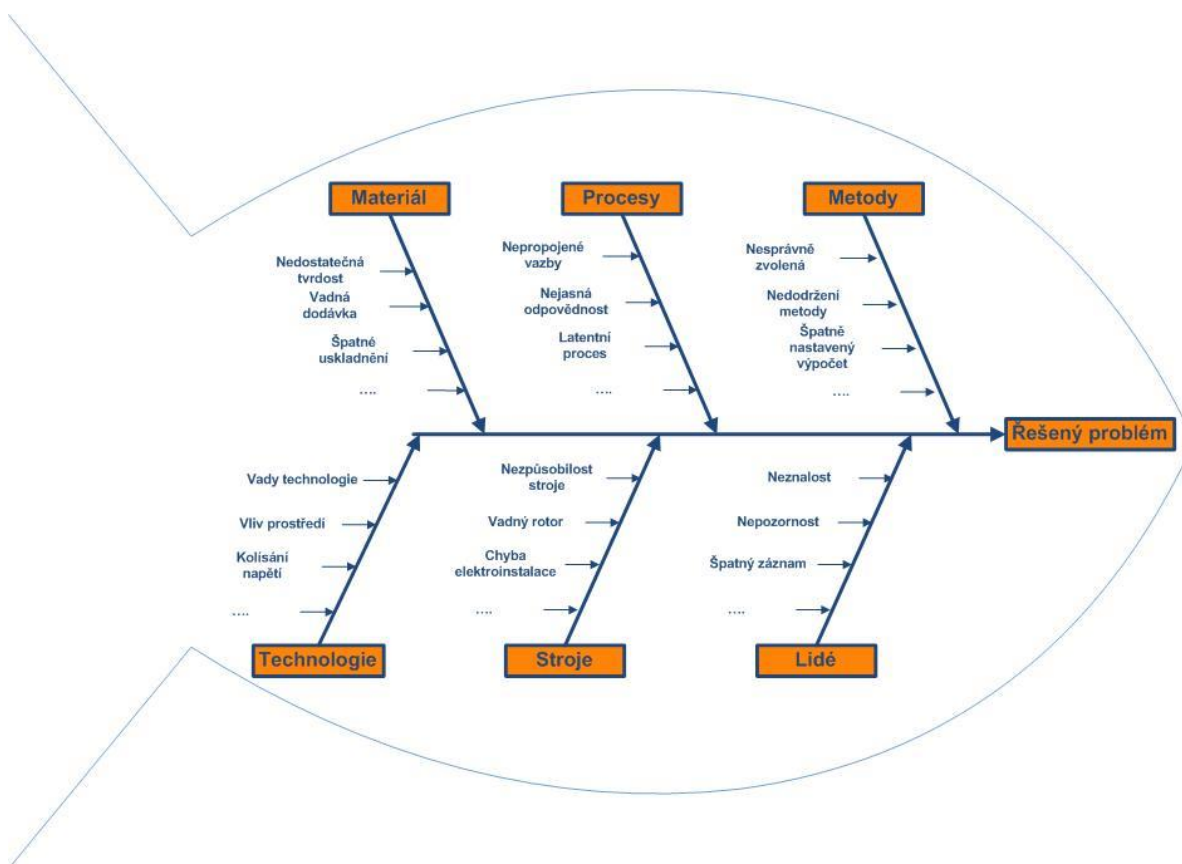
Ishikawa diagram patří mezi nejoblíbenější nástroje kvality, které bývají využívány pro zobrazení vztahu mezi problémem a popisem možné příčiny jeho vzniku. Jeho reálným výstupem je soubor příčin problémů včetně možných námětů na jeho odstranění. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 69)

Mašín a Vytlačil (2000, s. 98-99) popisují postup, podle něž lze diagram příčin a následků sestavit, následujícími kroky:

1. Definice následku - zpravidla jsou zaváděny i měrné jednotky, aby bylo možné porovnat stupeň zlepšení oproti předchozímu stavu,
2. Hledání hlavních příčin, z hlediska hlavních faktorů, mezi které obvykle patří – lidé, materiál, výrobní postup, stroje, prostředí a informace.
3. Hledání dalších příčin vyplývajících z příčin hlavních.
4. Určení nejvýznamnějších příčin.
5. Návrh nápravných opatření.

Hannagan (2008, s. 441) uvádí, že jedním z hlavních bodů při tvorbě Ishikawa diagramu je správné stanovení kategorie příčin, která odpovídá dané situaci, určit jejich váhu a uvědomit si vzájemné vazby mezi jednotlivými příčinami.

Obrázek 8 zobrazuje možnou podobu Ishikawa diagramu, který je standardně rozdělen na 6 základních kostí, které reprezentují: materiál, procesy, metody, technologie, stroje a lidé, k nimž jsou přiřazeny jednotlivé příčiny dle jejich významnosti, které způsobují vznik určitého problému.



Obrázek 8: Ishikawa diagram (Střelec, ©2012)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI BAROTECH S.R.O.

Společnost 1. dubna 2013 začala se svou výrobou jako nová česká plastikářská firma, která vznikla fúzí dnes již zaniklé společnosti OBM forest a.s. a právě společnosti BAROTECH s.r.o., jež převzala její výrobní program včetně klientského portfolia. Společnost se zabývá výrobou plošných materiálů pro oblast stavebnictví, důlní průmysl, galanterní průmysl, pro oblast velkoplošných reklam a novým segmentem, kterým se společnost také zabývá, pak jsou vícevrstvé materiály pro oblast požární ochrany staveb. Sídlo společnosti se nachází v městě Holešov, které se nachází ve Zlínském kraji. Společnost je ryze česká a není zatížená bankovními úvěry. Pro zákazníky společnost dále zajišťuje možnost finalizace výrobků jako je:

- Vysokofrekvenční svařování
- Svařování horkým vzduchem
- Šití
- Ekosolventní tisk



Obrázek 9: Logo společnosti BAROTECH s.r.o.  
(BAROTECH, ©2014)

### 5.1 Základní údaje o společnosti

**Název společnosti:** BAROTECH s.r.o.

**Adresa sídla společnosti:** Holešov, nám. Dr. E. Beneše 25/27, PSČ 769 01

**Adresa provozovny:** Holešov, Tovární 1648, PSČ 769 01

**Identifikační číslo:** 29365180

**Den zápisu do obchodního rejstříku:** 23. 7. 2012

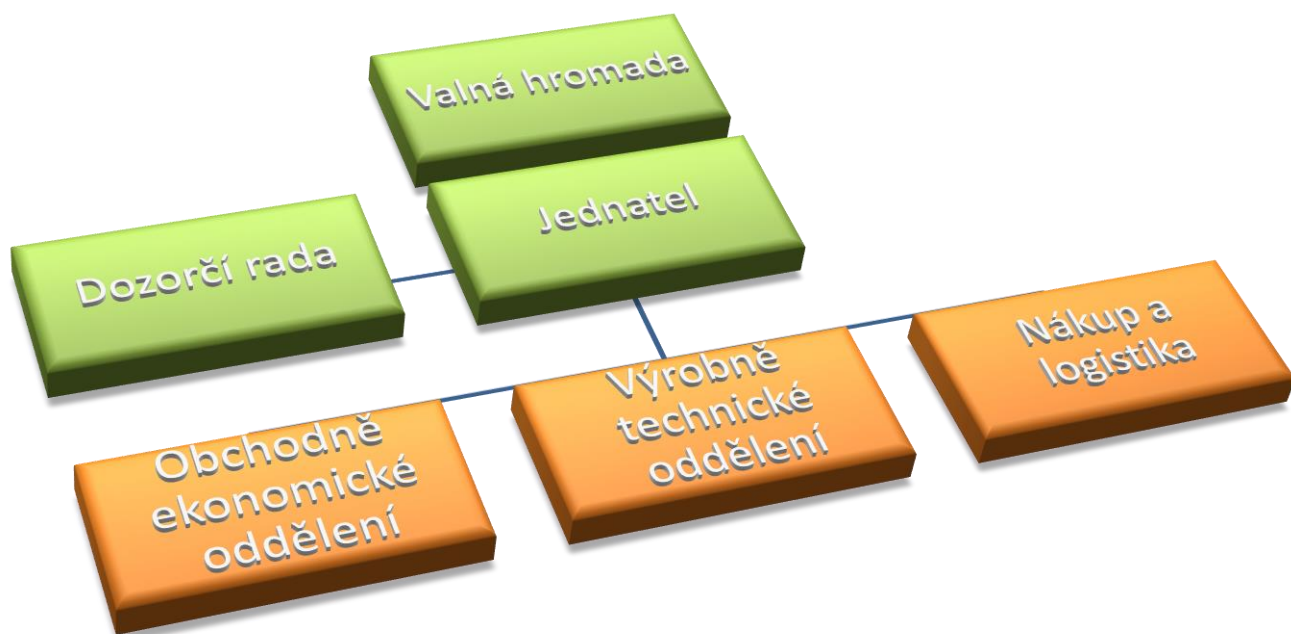
**Právní forma společnosti:** Společnost s ručením omezeným

**Předmět podnikání:** výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

**Počet zaměstnanců:** 5

## Organizační struktura

Společnost má v současné době 5 vysoce kvalifikovaných zaměstnanců. Společnost má jednoduchou organizační strukturu. Jednatel společnosti je Miroslav Otépka. Obchodně ekonomické oddělení zastupuje a vede Jana Bártková. Nákup a logistiku společnosti vykonává Martin Buksa. Vedoucím výrobně technického oddělení je Ing. Ivo Bukový, který vede a zároveň se podílí na výrobním procesu spolu s dalšími pracovníky zmíněného oddělení. Na obrázku 10 je pak vyobrazena organizační struktura společnosti.



Obrázek 10: Organizační schéma společnosti BAROTECH s.r.o. (VI. zprac.)

## 5.2 Konkurence

### SVITAP J. H. J spol. s.r.o.

Firma Svitap J. H. J. spol s.r.o. je největším tuzemským konkurentem který svou výrobou patří mezi výrobce technických tkanin a technické konfekce, dále pak tkanin na pracovní

ošacení, podstřešních a jiných fólií, syntetických usní a vázacího PET<sup>1</sup> pásku. Největší výhodou firmy je její dlouholetá tradice.

### **Vinylpex**

Jedná se o polskou firmu, která se zabývá zejména produkcí syntetické kůže. Firma Vinylpex byla založena v roce 1983. Společnost má vybudovanou stabilní pozici v prodeji svých produktů na tuzemském trhu, vyniká vysokou kvalitou a certifikací svých produktů. Oproti společnosti BAROTECH nabízí širší produktové portfolio čalounických a galanterních materiálů.

### **Sanwill**

Sanwill je další polskou firmou, která na svých webových stránkách uvádí, že je jediná v Polsku, která dokáže povlékat výrobky z polyuretanu<sup>2</sup>. Firma se zabývá výrobou čalounických, oděvních materiálů, materiálů pro zdravotnictví, automotive a obuvnický průmysl. Výhodou společnosti je její 40 letá historie a zkušenosti v plastikářském průmyslu.

### **Parol**

Firma Parol je další polskou firmou, která dováží své výrobky na tuzemský trh, a tak je tak přímým konkurentem společnosti BAROTECH. Mezi její výhody patří nespočet udělených certifikátů na její produkty, širší produktového portfolia, rychlá doba vyřízení objednávky, malá velikost objednávky, kterou si může zákazník objednat apod.

## **5.3 Zákazníci**

Společnost OKD je jediným producentem černého uhlí v České republice a je hlavním zákazníkem společnosti BAROTECH, která ji dodává důlní materiály. Do OKD směřuje až 70% celkové produkce společnosti. Dalším významným zákazníkem je firma KaBeDeX spol. s.r.o. a firma Duflex, obě jmenované od společnosti odebírají důlní materiály. Firma Astona patří mezi největší odběratele oděvních materiálů, ze kterých pak šije např. výstražné vesty, bundy, pláštěnky apod. Mezi další významnější zákazníky společnosti patří firmy KROK v.o.s. a Daneco spol. s.r.o.

---

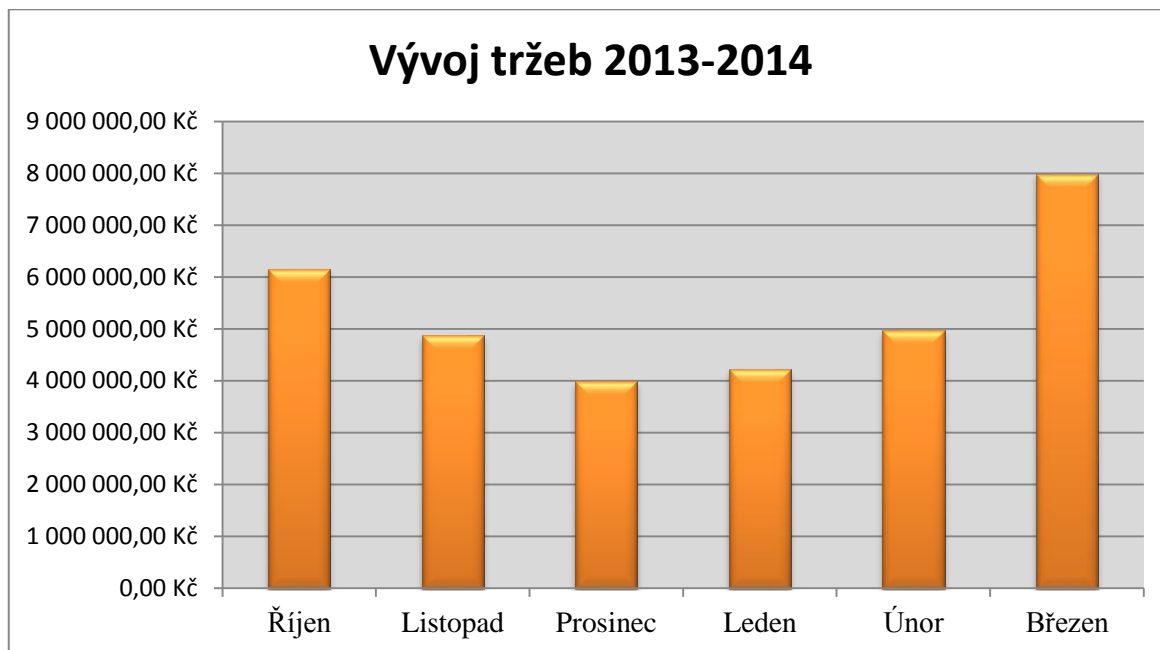
<sup>1</sup> Polyethylentereftalát – termoplast ze skupiny polyesterů.

<sup>2</sup> Plast složený z izokyanátů a diolů používaný na výrobu vláken, lepidel a laků. (Polyuretan – Wikipedie, ©2013)



## 5.4 Ukazatel tržeb

Graf 1 vyobrazuje vývoj tržeb za období říjen-listopad 2013-2014. Z grafu jsou patrné sezónní výkyvy v předvánočním a vánočním období a také v prvním měsíci nového roku. Vzhledem k tomu, že společnost je pokračovatelem výrobního programu společnosti OBM forest a.s., od které přebrala také klientské portfolio, jsou tržby v hodnotách, které by se na první pohled mohly jevit jako vysoké pro společnost, která je na trhu něco málo přes rok.



Graf 1: Vývoj tržeb za období říjen-březen 2013-2014 (BAROTECH s.r.o., 2014)

## 5.5 SWOT Analýza

### Silné stránky

Mezi silné stránky společnosti patří především komplexnost výroby, díky které společnost může vyrábět spousty druhů výrobků. Další výhodou společnosti jsou náklady na udržování pracovního prostředí a také zásob. Vzhledem k tomu, že společnost vyrábí na zakázku, je zde tendence objednávat materiál na základě objednávek zákazníků, tím pádem nemá společnost příliš finančních prostředků vázaných v podobě zásob a náklady samotné výrobní haly jsou nižší oproti konkurenci, díky velikosti samotného objektu.

Další silnou stránkou je odběr materiálu od velkých výrobců, což společnosti dává jistotu dodávek v daném čase, množství a kvalitě. Další podstatnější výhodou je, že společnost není zatížena bankovními úvěry.

Mezi silné stránky v neposlední řadě také patří přesnost nánosu, díky čemuž nedochází k zbytečnému plýtvání výroby a jednoduchá organizační struktura.

### **Slabé stránky**

Jako největší slabá stránka společnosti se jeví fakt, že zhruba 70% odbytu směřuje k jedinému zákazníkovi, což může při zániku vzájemné spolupráce mít fatální důsledky pro samotnou společnost.

Další slabinou je technologický čas při vícevrstvých nánosech, který by při zahlcení společnosti objednávkami zákazníků mohl vést k nedodání výrobků v předem smluveném termínu. Manipulace s polotovarem a konečným produktem není zcela optimalizovaná, protože na výstupu výrobní linky dochází k ukládání polotovaru do meziskladu, jehož budoucnost je předmětem interních diskuzí.

V neposlední řadě mezi slabé stránky patří omezený sortiment dezénu, který je částečně v kontrastu s širší produktového portfolia a neznámé jméno na trhu, což je problém, se kterým se potýká většina začínajících firem.

### **Příležitosti**

Mezi největší příležitost patří možnost exportu na evropský trh, zejména pak do Polska. Další příležitostí by mohla být částečná automatizace výroby, která by vyžadovala počáteční investici, nicméně by společnost nepotřebovala zaměstnávat tolik zaměstnanců, kteří v současné době musí být přítomni při výrobním procesu a musí kontrolovat jeho plynulost.

Komplexnější stroje by mohly být přínosem pro společnost, např. díky snížení technologického času výrobků, rozšíření produktového portfolia co se druhů dezénů týče, odbourání meziskladu apod.

Jako další příležitosti se jeví vybudování stálého obchodního zastoupení po světě a dále pak prohloubení spolupráce se současným největším odběratelem.

### **Hrozby**

Mezi největší hrozby patří jednoznačně tuzemská a zahraniční konkurence, která může společnosti „ukrást“ zákazníky, ať už díky nižší ceně kterou nabízí, či vyšší kvalitě výrobků nebo širší nabízených dezénů.

Další podstatnou hrozbou je korupce, která je stále součástí tohoto státu. Mezi další hrozby patří vývoj politické situace a růst cen energií. Tyto hrozby by se mohly postarat o snížení zisku.

Nejméně důležitou hrozbou je změna ekologické legislativy, na základě které by společnost musela investovat do dalších filtračních zařízení apod.

Tabulka 3: SWOT analýza (Vl. zprac.)

	Váha	Hodnocení				Hodnocení celkem
		Ing. Ivo Bukový	Martin Buksa	David Kundera		
<b>Silné stránky</b>						
Vlastní kapitál	0,15	5	5	5	2,25	
Dovozní suroviny od velkých výrobců	0,2	5	4	5	2,80	
Komplexnost	0,25	3	3	3	2,25	
Jednoduchá organizační struktura	0,05	4	4	4	0,60	
Nízké náklady na udržování	0,25	4	4	5	3,25	
Přesnost nánosu	0,1	4	4	4	1,20	
Součet					12,35	
<b>Slabé stránky</b>						
Zhruba 70% celkové produkce odebírá OKD	0,6	-4	-5	-5	-8,40	
Technologický čas při vícevrstvých nánosech	0,12	-3	-3	-3	-1,08	
Manipulace s materiálem	0,1	-2	-3	-2	-0,70	
Omezený sortiment dezénu	0,08	-5	-4	-4	-1,04	
Neznámé jméno na trhu	0,1	-3	-4	-4	-1,10	
Součet					-12,32	
<b>Příležitosti</b>						
Export - polské uhelné revíry, Evropský trh	0,32	5	4	4	4,16	
Prohloubení spolupráce s OKD	0,1	4	4	4	1,20	
Stálé obchodní zastoupení po světě	0,15	2	3	2	1,05	
Nové technologie - komplexnější stroje	0,2	4	3	4	2,20	
Automatizace	0,23	3	4	4	2,53	
Součet					11,14	
<b>Hrozby</b>						
Tuzemská a zahraniční konkurence	0,5	-2	-4	-3	-4,50	
Vývoj politické situace	0,12	-1	-1	-1	-0,36	
Změna ekologické legislativy	0,05	-2	-1	-1	-0,20	

Korupce	0,21	-4	-4	-4	-2,52
Růst cen energií	0,12	-3	-2	-2	-0,84
<b>Součet</b>					<b>-8,42</b>

Tabulka 4: Výsledná bilance SWOT analýzy (Vl. zprac.)

Interní část SWOT analýzy	0,03
Externí část SWOT analýzy	2,72
<b>Celkem</b>	<b>2,75</b>

Bylo zanalyzováno, že bilance SWOT analýzy společnosti je lehce lichotivá, čemuž napovídá kladná výsledná hodnota v tabulce 4. Společnost by se měla zaměřit na interní stránky, které může nejvíce ovlivnit. Nejožehavějším tématem by měla být produkce směřující k jedinému zákazníkovi. Velkou výhodou společnosti je fakt, že hospodaří s vlastním kapitálem a šíře jejího produktového portfolia, co se druhů materiálů týče. Jako největší příležitost se jeví export na zahraniční trhy, který by mohl být pro společnost přínosný nejen finančně. Největší hrozbou je pak tuzemská a zahraniční konkurence, což by mělo vést společnost k neustálému zlepšování ve všech oblastech jejího podnikání a fungování, zejména zvážení investice do komplexnějších a poloautomatických či plně automatizovaných strojních zařízení.

## 5.6 Výrobní sortiment

### Galanterní materiály

- materiály určené pro výrobu lehké a střední galanterie
- materiály pro výrobu kancelářské galanterie

### Důlní materiály

- zástěny
- lutny

Materiály pro důlní průmysl splňují podmínky pro použití v prostorách dolů s nebezpečnými atmosférickými podmínkami 2 a 1 dle ČSN EN 1127-2. Tyto podmínky odpovídají prostorům s nebezpečím výbuchu metanu SNM 1 až SNM 3 dle Vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

### Oděvní materiály

- materiály určené pro výrobu pracovních a ochranných oděvů (nepromokavé materiály, reflexní materiály, nepromokavé zástěry)

### Sportovní žíněnký

- těžký čalounický materiál určený pro výrobu spodních částí sportovních žíněnek

### Protipožární materiály

- nehořlavé nánosované sklotextilní, silikonové a aramidové materiály určené pro protipožární ochranu objektů

### Speciální materiály

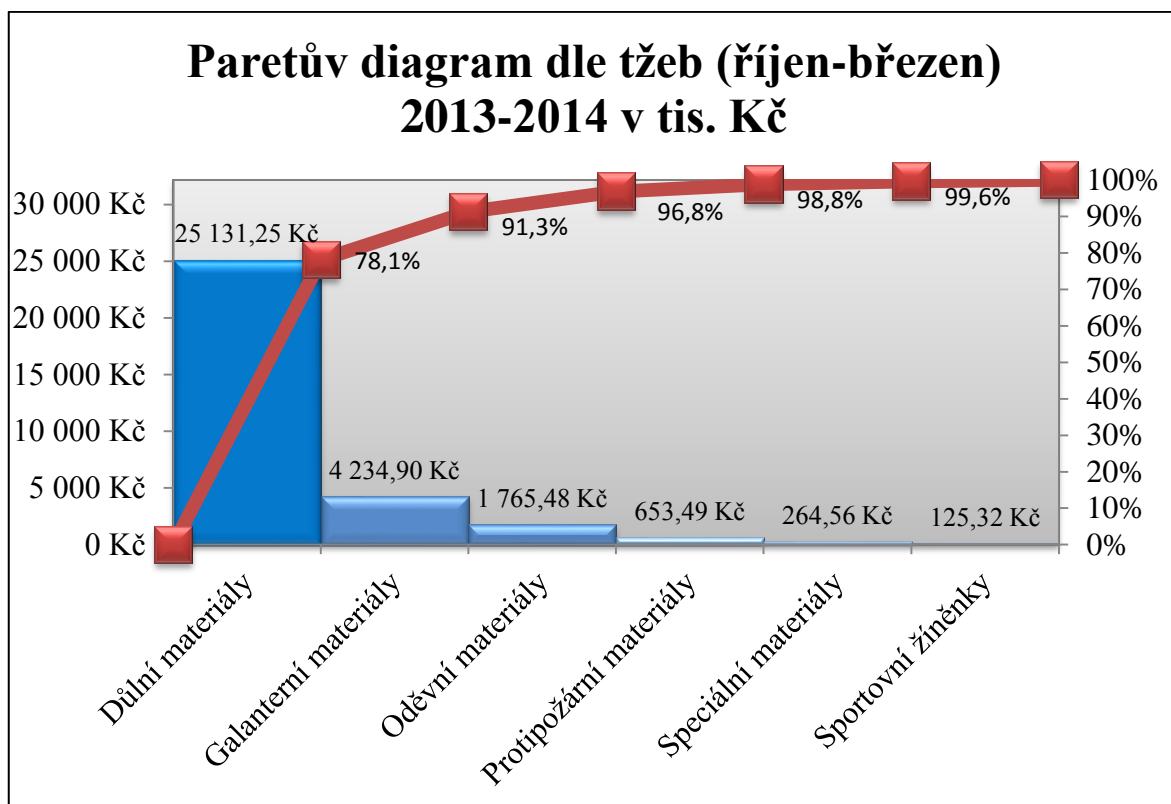
- nehořlavé firebloky pro sedadla, ochrany kabeláží, elektrovodivé materiály
- lehká plachtovina
- materiály na billboardy (BAROTECH – výrobní program, ©2014)



Obrázek 11: Vybrané produkty (BAROTECH – výrobní program, ©2014)

## 5.7 ABC analýza

Pomocí ABC analýzy byly druhy jednotlivých materiálů rozděleny do tří skupin A, B a C, přičemž z prodeje výrobků skupiny A plynou společnosti nejvyšší tržby a tím pádem, lze říct, že produkce těchto výrobků by měla být pro společnost prioritní. Do skupiny B patří výrobky, které jsou méně významné z hlediska tržeb, nicméně nezanedbatelné. Do skupiny C pak řadíme nejméně významné výrobky, jejichž další produkci by měla firma zvážit. Graf 2 zobrazuje kumulovaný podíl tržeb jednotlivých kategorií výrobků.



Graf 2: Paretův diagram dle tržeb říjen-březen 2013-2014 (VI. zprac.)

### Skupina A – nejvýznamnější

Nejvýznamnějšími a nejprodávanějšími produkty jsou důlní materiály, mezi které patří důlní zástěny a lutny. Tyto produkty společnosti přinesly zhruba 78% tržeb za období říjen-březen 2013-2014. Cílem společnosti by mělo být pokračovat v produkci těchto výrobků.

### Skupina B – méně významné ovšem nezanedbatelné

Do této skupiny patří galanterní a oděvní materiály, které jsou z hlediska výše tržeb méně významné, než produkty ze skupiny A, nicméně nezanedbatelné. Jejich podíl na tržbách za stejné období je 18,7%. Do galanterních materiálů spadá výroba materiálů určených pro výrobu lehké, střední a kancelářské galanterie a oděvní materiály konkrétněji členíme na materiály určené pro výrobu pracovních a ochranných oděvů.




### Skupina C – nejméně významné

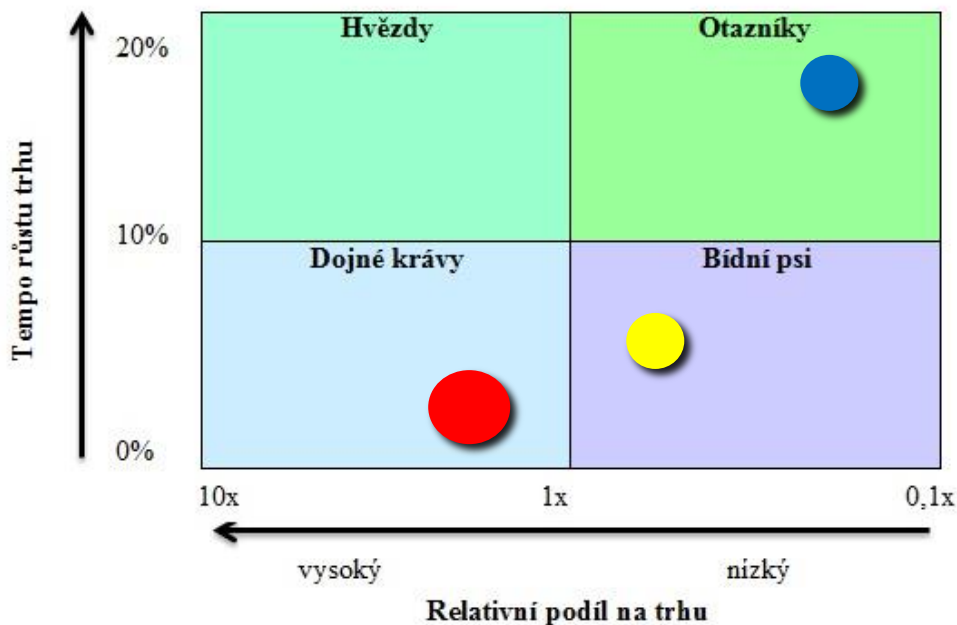
Do této skupiny by se dala zahrnout produkce protipožárních materiálů, speciálních materiálů jako jsou např. nehořlavé firebloky pro sedadla, ochrany kabeláží, lehká plachtovina či materiály na billboardy a v neposlední řadě výroba sportovních žíněnek. Tržby z těchto produktů za stejné období byly ve výši 3,2% z celkových tržeb za dané období. Naskýtá se

zde otázka, zdali je výroba těchto produktů pro společnost výnosná, vzhledem např. k jejich výrobním nákladům.

## 5.8 BCG matice

Vybrané výrobky:

- Zástěny pro důlní průmysl 
- Protipožární materiály 
- Čalounický materiál pro výrobu žíněnek 



Obrázek 12: BCG matice (VI. zprac.)

### Dojné krávy

V tomto kvadrantu se nachází hlavní zkoumaný produkt, kterým je důlní zástěna. Tyto produkty jsou hlavním finančním zdrojem společnosti při výrobních nákladech, které jsou obdobné s výrobními náklady ostatních produktů. Společnost má relativně vysoký podíl na trhu, jehož tempo růstu je nízké. Cílem společnosti je tento typ produktu nadále vyrábět a snažit se o jeho export do zahraničí.

### Bídní psi

Do tohoto kvadrantu spadá čalounický materiál sloužící k výrobě žíněnek. Tempo růstu trhu se sportovními žíněnkami není nikterak vysoké, tržní podíl společnosti také ne. Spo-

lečnosti výroba těchto materiálů nepřináší vysoké zisky, je tedy na zváženu, zdali se společností vyplatí pokračovat v udržování tohoto produktu.

### **Otazníky**

Mezi otazníky lze zařadit protipožární materiály, protože jejich trh roste závratnou rychlostí. V daném kvadrantu se vyskytují zejména proto, že společnost musí zainvestovat do potřebných certifikátů, aby mohla nabídnout širší produktové portfolio těchto materiálů. Konkurence tuzemských firem, které se zabývají výrobou protipožárních materiálů, je nulová.



## 6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

### 6.1 Představení hlavního výrobku

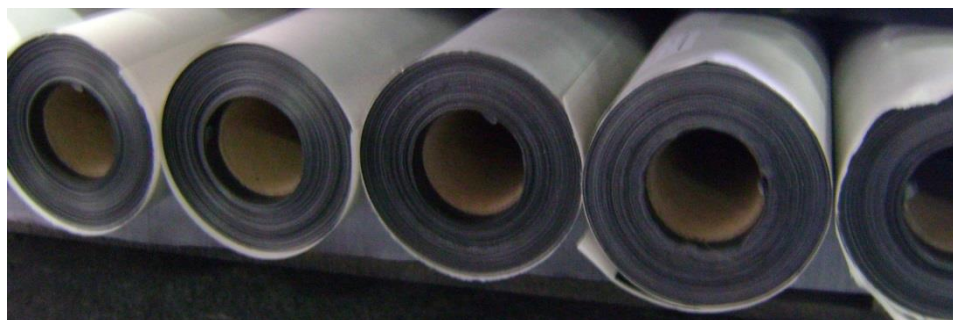
#### Důlní zástěna (nánosovaná textilie HEDA 300)

Jedná se o speciální nánosovanou textilií pro použití v prostorách plynujících dolů s nebezpečnými atmosférickými podmínkami. Důlní zástěna se v dolech věší jako závěs, nebo se z ní dále šijí manžety spojů na flexibilních větracích systémech. Standardně je tento produkt zákazníkovi dodáván v rozměrech 1,22m\*50m.

<b>Podkladový materiál</b>	druh	sklotkanina
	složení	skleněné vlákno

Vlastnosti		Jednotka	Hodnota	Zkušební metoda
Plošná hmotnost		kg.m <sup>-2</sup>	0,300 ± 0,030	ČSN EN ISO 2286-1
Šířka		cm	122 ± 3	ČSN EN ISO 2286-1
Pevnost v tahu	podél	N/5 cm	1300	ČSN EN ISO 1421
	napříč	%	700	
Tažnost	podél	%	25	ČSN EN ISO 1421
	napříč		30	
Pevnost v dalším trhání	podél	N	60	ČSN EN 1875-3
	napříč		90	
Přilnavost povrstvení	podél	N. m <sup>-1</sup>	200	ČSN EN 2411
	napříč		200	
Povrchový odpor R <sub>0</sub> nejvíce		Ω	1.10 <sup>6</sup>	ČSN 34 1382
Hořlavost – metoda kyslíkové číslo			27	ČSN EN 4589-2
Hořlavost – zapálení svisle umístěných vzorků			nehoří	ČSN EN ISO 6940 iniciace 20 s

Obrázek 13: Ukázka z technického listu nánosované textilie HEDA 300 (BAROTECH s.r.o., 2014)



Obrázek 14: Důlní zástěna (Vl. zprac.)

## 6.2 Specifika výrobního procesu

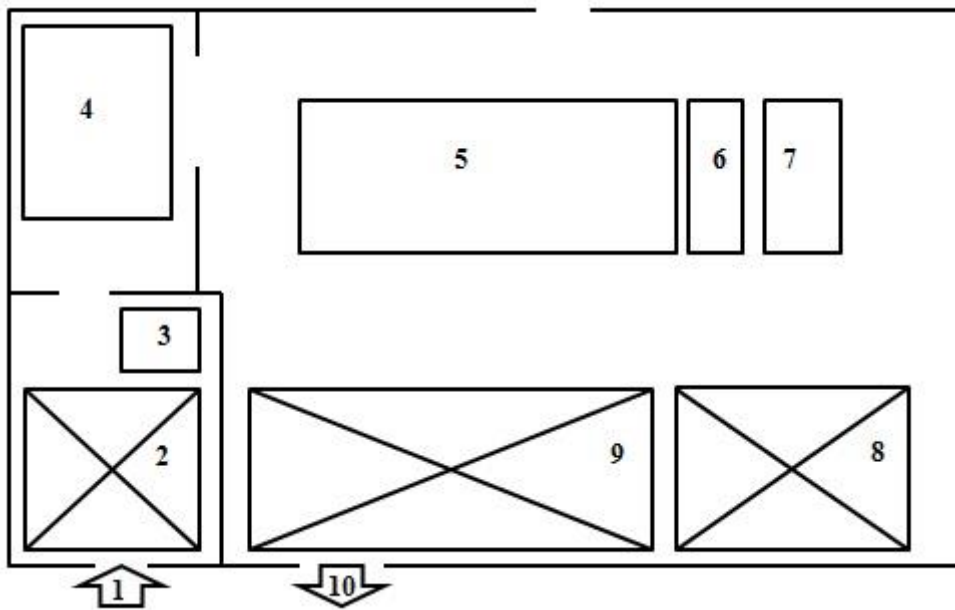
- dle míry plynulosti – přerušovaná výroba,
- dle opakovatelnosti výroby – kusová,
- výrobní strategie – make to order,
- účtování skladových zásob – systém FIFO,
- směnnost – pracovníci pracují obvykle 5 dní v týdnu 8 hodin denně,
- řízení výroby probíhá dle interních příruček a postupů,
- řízení systémem pull,
- všichni zaměstnanci jsou povinni procházet pravidelným školením týkajícím se BOZP.

### Koncept řízení výroby

Společnost při řízení a plánování výroby využívá prvky konceptu řízení JIT. Vzhledem k tomu, že společnost své výrobky vyrábí na zakázku, má určité portfolio svých dodavatelů, od kterých objednává materiál až podle obdržených zakázek. Od těchto dodavatelů dostane požadované množství materiálu v požadované kvalitě, která je potvrzena náležitou atestací. To vše v předem smluvený čas.

## 6.3 Layout výroby

Současný layout výrobní haly společnosti BAROTECH s.r.o. si kvůli nízké kapacitě navíjecího zásobníku, který se nachází těsně na výstupu nánosovací linky a nízké flexibilitě adjustačního zařízení s ořezem vyžaduje přítomnost meziskladu. Tyto fakta zapříčiňují to, že polotovary nemůže být z linky skrze navíjecí zásobník rovnou naváděn na adjustační zařízení s ořezem, kde probíhá ořez, výstupní kontrola a balení. Tento fakt zapříčiňuje i fakt, že operátor výroby musí polotovary manuálně navádět, aby byla dodržena správná rovnost nábalu.



Obrázek 15: Layout výrobní haly – současný stav (VI. zprac.)

**Legenda:**

- |                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1 – příjem materiálu             | 2 – sklad materiálu   |
| 3 – místo vstupní kontroly       | 4 – míchací centrum   |
| 5 – nánosovací linka             | 6 – navíjecí zásobník |
| 7 – adjustační zařízení s ořezem | 8 – mezisklad         |
| 9 – sklad hotových výrobků       | 10 – expedice         |

## 6.4 Průběh výrobního procesu

### 6.4.1 Objednávka materiálu

Výroba společnosti je řízena zakázkami tzn., že výroba je zahájena a uskutečňována až podle stanovených požadavků zákazníků. Podle zakázek společnost naplánuje a objedná potřebné množství materiálu s ohledem na kalkulaci plánovaných ztrát na daný výrobek a minimálním množstvím materiálu, které je dodavatel ochoten dovézt.

### 6.4.2 Vstupní kontrola

Společnost provádí u textilních a sklotkaninových materiálů kontrolu skrze měření jejich plošné hmotnosti a tloušťky. U vybraných podkladových materiálů se provádí vizuální kontrola, která by měla odhalit možné textilní vady, mezi které patří např. špatně dotkaný

textil, roztřepené okraje, uzlíky vzniklé při tkaní, fleky a jiné nečistoty vyskytující se na textilií. Na chemické látky společnost dostává od svých dodavatelů příslušný atest<sup>3</sup>. U plastisolů<sup>4</sup> se provádí vstupní měření jejich viskozity<sup>5</sup>. Materiál nestandardních parametrů je reklamován a vrácen zpět dodavateli.

### 6.4.3 Nastavení výrobního zařízení

Výrobní linka je nastavena podle typu výrobku, který bude v příslušnou dobu vyrábět. Operátor nastaví výrobní linku pomocí ovládacího panelu, kde nastaví příslušné teploty jednotlivých sekcí komor výrobního zařízení, rychlost výrobní linky, dále pak provede nastavení nanášecí a laminační štěrbin. Výrobní linka se před zahájením výroby musí nahřát. Tento proces trvá necelých 50 minut.



Obrázek 16: Řídící panel nánosovací linky  
(VI. zprac.)

### 6.4.4 Míchání

Chemické látky vstupující do výrobního procesu je zapotřebí namíchat podle receptury a v závislosti na objemu objednávky daného výrobku v evakuačních míchacích centrech (planetových míchačkách s disolverem<sup>6</sup>) za standardní pokojové teploty. Po míchání je směs použitelná podle příslušných receptur.

---

<sup>3</sup> Písemné osvědčení určitých vlastností výrobku.

<sup>4</sup> Pasta vyráběná z PVC.

<sup>5</sup> Veličina charakterizující vnitřní tření v kapalinách.

<sup>6</sup> Jiné označení pro mixér.



Obrázek 17: Planetová míchačka  
s disolverem (VI. zprac.)

#### 6.4.5 Transport

Namíchaná směs je dopravena k výrobnímu zařízení v planetové míchačce manuálně díky kolečkům vespod. Míchačky. Sklotkaninový podkladový materiál je přesunut k výrobnímu zařízení pomocí vysokozdvizného vozíku.

#### 6.4.6 Vložení materiálu do výrobního zařízení

Sklotkaninový podkladový materiál je založen na začátku výrobního procesu do odvíjecího stojanu, který je součástí výrobního zařízení, posléze je provlečen výrobní linkou až k navíjecímu stojanu a založen do navíjecí jednotky. Chemická směs se do výrobní linky dostane skrze transportní čerpadlo, které doplňuje korýtko nanášecí předlohy a dále také upravuje navádění textilie a šířku nanášení.



Obrázek 18: Transportní čerpadlo  
(Vl. zprac.)

#### 6.4.7 Mezioperační kontroly

Pověřený pracovník provádí celkem dvě mezioperační kontroly. První z nich je kontrola založení podkladového materiálu a navíjení, při které chceme zkontrolovat nastavení a popřípadě pak provést optimalizaci rovnosti nábalu. Další kontrola je spojena s měřením plošné hmotnosti a tloušťky a je prováděna po vyjetí prvních 10 metrů polotovaru. Když kontroly neprokáží žádnou odchylku od standardů, začne výrobní linka produkovat velkonábaly polotovaru zhruba po 500 metrech délky, pokud je při mezioperační kontrole odhalen nedostatek, tak operátor zkoriguje nastavení výrobní linky či založení textilie.

#### 6.4.8 Přeměna materiálu na polotovar

Samotná přeměna textilního a chemického materiálu na polotovar probíhá uvnitř nánosovací linky s označením MOHR WB 20. Po průchodu velkonábalu o délce kolem 500 m se chod nánosovací linky zpomalí a pověřený pracovník odřeže navinutý velkonábal a do navíjecího zařízení založí další část navíjeného materiálu. Odřezaný velkonábal je pomocí zvedacího zařízení přesunut do meziskladu. Tento výrobní postup se opakuje až do odvinutí posledních metrů polotovaru z odvíjecího zařízení.



Obrázek 19: Nánosovací linka MOHR WB 20 (VI. zprac.)

#### 6.4.9 Adjustace<sup>7</sup>

Velkonábaly polotovaru jsou z meziskladu pomocí zvedacího zařízení přesunuty a umístěny do navíjecího zařízení výrobní linky, odkud jsou pak provlečeny do převíjecího adjustačního zařízení s ořezem. Na tomto zařízení probíhá podélné ořezávání materiálu na šíři stanovenou výrobním předpisem pro daný typ výrobku, dělení polotovaru na příslušnou délku a v neposlední řadě samotné balení hotových výrobků.

#### 6.4.10 Výstupní kontrola

K výstupné kontrole hotových výrobků dochází přímo při adjustaci, kde na adjustačním stole se nachází nasvícená prohlížecí plocha, kde se vizuálně sleduje počet vad. Na základě výstupní kontroly jsou finální výrobky rozřídovány do kvalitativních skupin:

- A – výrobky, které jsou zcela v pořádku,
- AB – výrobky, které mají kvalitativní parametry výrobků A, akorát nejsou z jednoho kusu polotovaru,

---

<sup>7</sup> Pojem, který ve společnosti BAROTECH s.r.o. charakterizuje proces navádění polotovaru ze zásobníku do adjustačního zařízení s ořezem.











- B – výrobky, u kterých se vyskytují vzhledové vady, které však nemají vliv na jejich funkčnost,
- N – jsou nestandardní výrobky s nevyhovujícími parametry.

#### 6.4.11 Expedice

Finální výrobky jsou uloženy do skladu hotových výrobků, odkud jsou expedovány zákazníkům, vzhledem k tomu, že se jedná o výrobu na zakázku, často na skladě tyto výrobky nezůstávají déle než 24 hodin.

### 6.5 Procesní analýza

Tabulka 5: Procesní diagram výroby důlní zástěny (VI. zprac.)

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)	Počet pracovníků
1	Vstupní kontrola materiálu							10	1a
2	Nastavení výrobní linky							7	1b
3	Nahřívání výrobní linky							53	-
4	Transport podkladového materiálu k výr. lince						21		1a
5	Založení podkladového materiálu do výr. linky							9	1b
6	Kontrola založení podkladového materiálu							3	
7	Transport chemického materiálu k míchacímu centru						10		1b
8	Navážení podle receptury							11	
9	Naplnění míchací komory							2	
10	Míchání							30	



Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)	Počet pracovníků
11	Transport směsi k výrobní lince		➔				14		1b
12	Zavedení transportního čerpadla do míchačky	○						1,5	
13	Přečerpání směsi do zásobníku výrobní linky		➔				2,5		-
14	Tvorba polotovaru výrobní linkou	○						7,5	1b
15	Kontrola nastavení nánosovacího nože			◻				7	
16	Kontrola plošné hmotnosti a tloušťky polotovaru			◻				8	
17	Transport polotvaru do mezi-skladu		➔				5		1a 1b
18	Skladování				△			2160	-
19	Transport polotovaru k adjustačnímu zařízení		➔				6		1b 1a
20	Ořez polotovaru na příslušnou šíři a délku	○						8	1a 1b 1c
21	Vizuální kontrola ořezávaného polotovaru			◻					1c
22	Balení	○							1a 1b
23	Transport do skladu hotových výrobků		➔				15		1b
Σ	<b>Četnost</b>	10	7	5	1	-			
	<b>Součet</b>						<b>73,5</b>	<b>2316,5</b>	<b>3</b>

Z procesní analýzy vyplývá, že výroba důlní zástěny je přerušovaným výrobním procesem, který je přerušován řadou netechnologických procesů, mezi které patří zejména transport materiálu, vyjmutí velkonábalu s polotovarem z výrobního zařízení apod. Největší problém je spatřován v přítomnosti meziskladu, který je zapotřebí kvůli nízké flexibilitě převíjecího adjustačního zařízení s ořezem a nízké kapacitě zásobníku umístěného na výstupu výrobní linky, kdy z výrobní linky vyjede velkonábal s polotovarem, který musí být uložen do zmíněného meziskladu proto, aby bylo vytvořeno místo pro tvorbu velkonábalu nového. Dalším problémem je manipulace s polotovarem, která vyžaduje přítomnost třech zaměstnanců. Velká pozornost je věnována vstupní, mezioperační a výstupní kontrole materiálu resp. polotovaru tak, aby byla zamezena výroba nestandardního produktu již v samotném počátku výrobního procesu. Z procesní analýzy vyplývá, že důlní zástěna je standardně vyrobena za 2316,5 minuty. Proces výroby důlní zástěny vyžaduje přítomnost 3 zaměstnanců podniku. Celková vzdálenost, kterou hotový výrobek projede, je 73,5 m, což je poměrně krátká vzdálenost dána především malými rozměry výrobní haly.

## 6.6 Diagram příčin a následků – Ishikawa diagram

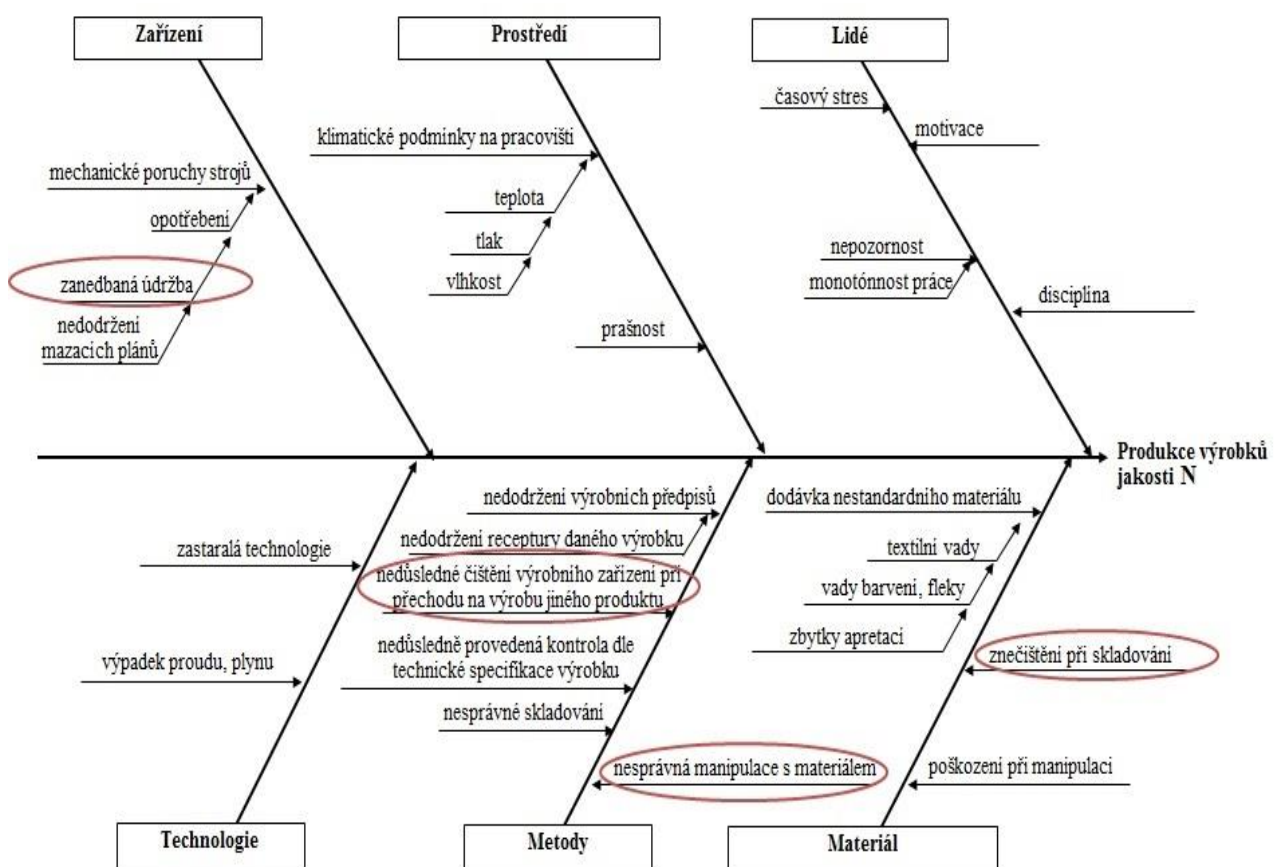
Diagram příčin a následků zobrazuje příčiny, které způsobují produkci výrobků jakosti N. Diagram je rozdělen do šesti hlavních oblastí, do nichž spadají jednotlivé prvotní a druhotné příčiny. Mezi nejpodstatnější příčiny podílející se na výrobě nekvalitních výrobků patří zanedbaná údržba, která vede k občasným poruchám výrobního zařízení. Údržba výrobního zařízení je časově velmi náročná, vzhledem k dostupnosti všech částí výrobní linky a také poměrně nákladná.

Další příčinou, díky které dochází k nekvalitní produkci, znečištění hotových výrobků či polotovaru je jejich samotné skladování. Vzhledem k tomu, že mezisklad s polotovary a sklad hotových výrobků je uložen v těsné blízkosti výrobního zařízení a tedy míst, kde operátoři manipulují s výrobní směsí, občas dochází k přenesení nečistot právě na již zmíněné skladované polotovary a výrobky.

Společnost provádí vstupní kontrolu materiálů, čímž se snaží předejít výrobě nekvalitních produktů, nicméně vzhledem k časovým možnostem zaměstnanci provádí pouze namátkovou kontrolu textilních materiálů, na chemické suroviny pak dostávají příslušnou atestaci od svých dodavatelů. Proto se občas stane, že si operátor všimne nekvalitního výrobku až během výrobního procesu či výstupní kontrole.

Jako další významnější příčinu lze považovat zbytečnou a nesprávnou manipulaci s materiálem, při které může dojít k ohnutí či natržení polotovaru, nebo výrobku a zanedbané čištění výrobního zařízení při přechodu výroby z jednoho typu produktu na druhý, což může vést k vzniku skvrn či fleků na výrobku. Produkci nestandardních výrobků společnost vyčísluje zhruba na 2,7% z celkové produkce.

Obrázek 12 vyobrazuje Ishikawa diagram. Na položky označené červeně by se měla společnost zaměřit, jedná se o příčiny, které může relativně dobře ovlivnit a které nejčastěji způsobují výrobu nekvalitních produktů.



Obrázek 20: Ishikawa diagram (VI. zprac.)

## 6.7 Využití výrobního zařízení

Tabulka 6 vyobrazuje stupeň využití nánosovací linky a adjustačního zařízení s ořezem. Tento parametr je vypočten bez ohledu na poruchy strojů. Pro výpočet parametru využití stroje byl zvolen měsíc dlouhý 31 dní, z nichž je 21 dní pracovních. Od využitelného časového fondu byly odečteny plánované prostoje související s pravidelnou údržbou, kontrolou, přestávkami a seřizováním strojů či nahříváním nánosovací linky. Dále byl zohledněn fakt,

že společnost standardně využívá samotné nánosovací zařízení pouze 3 dny v týdnu a zbylé 2 dny se potom zaměstnanci věnují samotné adjustaci, ořezu a balení výrobků, což vede k poměrně nízkému využití výrobních zařízení.

Tabulka 6: Využití výrobních zařízení – původní stav (Vl. zprac.)

1 měsíc = 21 dní	Původní stav	
	Nánosovací linka	Adjustační stroj s ořezem
Využitelný časový fond	168h	168h
Využitelný časový fond - prostoje	68,4h	50,5h
Využití výrobního zařízení	0,4071	0,3005

Tabulka 7 vyobrazuje nový navrhovaný stav využití výrobních zařízení. V tomto novém stavu je počítáno s tím, že nánosovací linka i adjustační zařízení s ořezem budou využívány všech 5 pracovních dní v týdnu. Tohoto nového stavu může být ovšem dosaženo pouze při zakoupení nového navíjecího zásobníku s vyšší kapacitou, který by zajistil rovnoměrné tahy v lince a nového adjustačního zařízení, které by bylo vybaveno automatizací navíjení rovných rolí.

Tabulka 7: Využití výrobních zařízení – navrhovaný stav (Vl. zprac.)

1 měsíc = 21 dní	Nový navrhovaný stav	
	Nánosovací linka	Adjustační stroj s ořezem
Využitelný časový fond	168h	168h
Využitelný časový fond - prostoje	114h	111h
Využití výrobního zařízení	0,6786	0,6607

Celková využitelnost nánosovací linky po navrhovaných opatřeních vzrostla z původních 40,71% na 67,86% a stupeň využití adjustačního zařízení s ořezem vzrostl z 30,05% na 66,07%. Stupeň využití adjustačního zařízení je závislá na produkci výrobní linky.

## 6.8 Hlavní nedostatky výrobního procesu

**Analýza současného stavu odhalila následující nedostatky:**

- 1. Nadbytečná a složitá manipulace s materiálem resp. polotovarem** – výrobní hala není nikterak velká, i přesto však při výrobním procesu dochází k zbytečné manipulaci s polotovarem, kdy je ze zásobníku výrobního zařízení vyjmut polotovar a umístěn do meziskladu z toho důvodu, že navíjecí zásobník na výstupu výrobního

zařízení nemá dostatečnou kapacitu a není schopen zařídit dostatečné tahy linky tak, aby mohl polotovar putovat přímo k adjustačnímu zařízení s ořezem. Za nadbytečnou manipulaci může také nízká flexibilita právě zmíněného adjustačního zařízení s ořezem, které není schopno automaticky navádět polotovar tak, aby vznikaly rovné role již hotového výrobku.

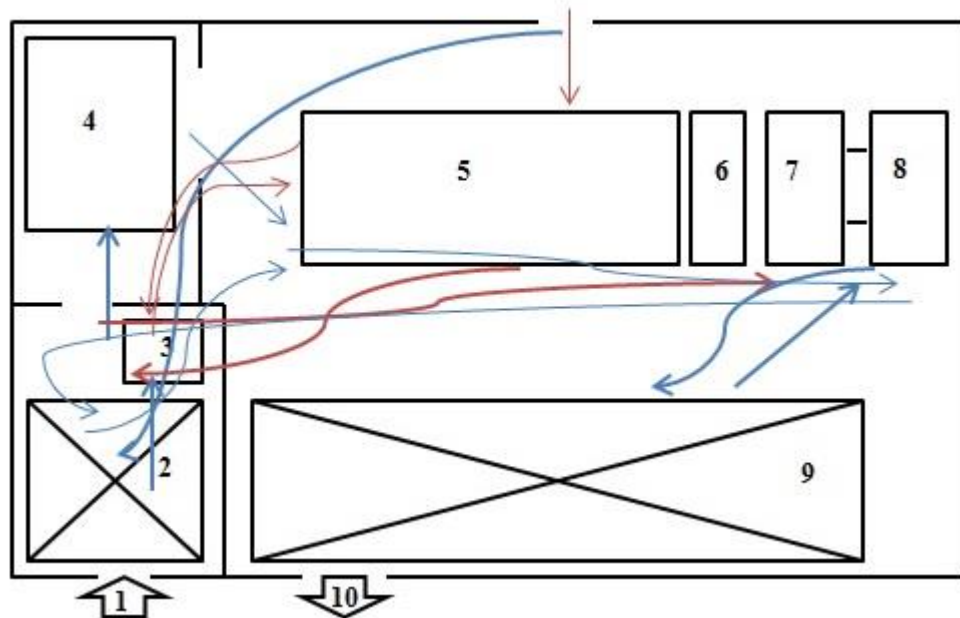
2. **Nízké využití výrobní kapacity nánosovací linky a adjustačního zařízení s ořezem** – nánosovací linka je využita pouze ze 40,71% jejího maxima a adjustační zařízení s ořezem je na tom ještě o něco hůře, konkrétně je jeho míra využití 30,05%. Tyto nízké hodnoty jsou způsobeny opět omezenou kapacitou navíjecího zásobníku a nízkou flexibilitou adjustačního zařízení s ořezem, což zapříčiňuje ukládání polotovaru do meziskladu. Společnost standardně 3 dny v týdnu vyrábí daný polotovar, který ukládá do již zmíněného meziskladu a v následujících dvou dnech jej poté adjustuje, ořezává a balí.
3. **Nadbytečný mezisklad** – nadbytečný mezisklad vzniká za již výše zmíněných příčin, tedy nízké kapacitě navíjecího zásobníku a nízké flexibilitě adjustačního zařízení s ořezem. Další nevýhodou tohoto meziskladu je ta, že zabírá plochu, která by mohla být využita ke skladování hotových výrobků.
4. **Výroba nekvalitních výrobků** – společnost vyčísluje výrobu výrobků jakosti N zhruba na 2,7% z celkové produkce, příčiny, kvůli kterým dochází k výrobě právě těchto zmetků, jsou zmíněny v Ishikawa diagramu.
5. **Monotónnost práce** – nevýhodou práce operátora je monotónnost práce, která může vést až k produkci nekvalitních výrobků.
6. **Neefektivní využití lidské kapacity** – lidská kapacita ve společnosti je využita ne zcela efektivním způsobem. Z procesní analýzy je patrné, že po většinu výrobního procesu jsou zapotřebí 2 zaměstnanci, kteří se starají o jeho hladký průběh, nicméně při závěrečných operacích výrobního procesu tj. adjustaci, ořezu a výstupní kontrole jsou zapotřebí zaměstnanci 3. Tito 3 zaměstnanci jsou na pracovišti přítomni právě i v těch dnech, kdy probíhá ta část výroby, kdy nedochází k adjustaci, ořezu a výstupní kontrole, z toho plyne, že je zde přítomnost 1 pracovní síly zcela zbytečná. Dalším důkazem neefektivního využívání operátorů je fakt, že operátor musí po celou dobu výrobního procesu kontrolovat jeho průběh a reagovat na nenadálé situace, namísto věnování se např. adjustaci, ořezu, balení, vstupní či výstupní kontrole.

7. **Sklad hotových výrobků v blízkosti výrobního zařízení** – díky tomuto faktu dochází k občasnému zašpinění již hotových výrobků.
8. **Nedostatek skladovacích prostor** – tento nedostatek především vzniká při zahlcení podniku zakázkami a také v souvislosti s přítomností nadbytečného meziskladu.
9. **Nepřítomnost vizuálního managementu** – jedním z nedostatků výrobního procesu a výrobního prostředí jako takového je absence vizuálního managementu, který by napomáhal předávání jasných informací skrze informační tabule např. o tom, co je vyrobeno a co je potřeba vyrobit či obrázky standardního a nestandardního produktu, které by mohly operátorovi napomoci při rozhodování o jakosti výrobku.

## 7 NAVRHOVANÁ DOPORUČENÍ

- 1. Nákup nových strojních zařízení** - koupě velkokapacitního navíjecího zásobníku, částečně či plně automatizovaného adjustačního zařízení s ořezem a balícího zařízení, k němuž by vedla dráha, po které by probíhal transport hotových výrobků připravených k balení a následnému uskladnění. Realizace tohoto návrhu by firmě ušetřila roční mzdové náklady za 1 pracovní sílu a dále by umožnila zvýšit využití strojních zařízení zhruba o 27%, což za předpokladu dostatečného množství zakázek přinese i nárůst dosavadních tržeb. Tato investice také zkrátí celkovou vzdálenost, kterou materiál resp. polotovary ve výrobní hale urazí. Dále tato investice rapidním způsobem sníží dobu výroby, protože výrobek nebude muset čekat na skladě v průměru 1,5 dne.
- 2. Odbourání meziskladu** – když společnost provede realizaci návrhu z bodu 1, bude moci odbourat mezisklad a rozšířit tak sklad hotových výrobků, jehož kapacita je již nyní často nedostačující.
- 3. Efektivní využití lidské kapacity** – na zaštiťování výrobního procesu stačí 2 zaměstnanci za předpokladu uskutečnění výše navrhovaných investic. Navzdory k původním 3 zaměstnancům dojde k rapidnímu zvýšení využití lidské práce, což společnosti ušetří roční mzdové náklady na 1 pracovní sílu.
- 4. Vizualní management** – zavedení vizualního managementu by napomohlo předávání a sdílení informací o stavu procesu bez zbytečných zpoždění, dále by si na tabuli pořízenou pro tento účel zaměstnanci vedli informace o zmetkovosti, provedených údržbách apod.
- 5. Job rotation** – vzhledem k monotónnosti práce operátora by se společnosti hodilo zavést prvky charakteristické pro job rotation. Po realizaci předešlých návrhů budou stačit 2 pracovníci na obsluhu celé výrobní haly. Aby jejich práce nebyla jen monotónní, navrhuji, aby si každý týden vzájemně prohodili svou práci. Vzhledem k tomu, že jsou způsobilí vykonávat všechny druhy činností související s danou výrobou, neměl by nastat žádný problém. Další pozitivum, které job rotation může přinést, je nižší chybovost zapříčiněná právě monotónností práce.
- 6. Nový layout výrobní haly** - Obrázek 21 zobrazuje nový návrh layoutu výrobní haly včetně spaghetti diagramu, který zachycuje pohyb 2 pracovníků. Návrh nového layoutu již postrádá přítomnost meziskladu. Návrh nového layoutu počítá s investicí do nového navíjecího zásobníku o vyšší kapacitě, který by byl schopen

zařídit vyšší tahy v lince a nového adjustačního zařízení, které by bylo vybaveno automatizací navíjení rovných rolí. Dalším doplňkem je pak dráha vedoucí od adjustačního zařízení k nové baličce a samotná balička.



Obrázek 21: Spaghetti diagram – návrh nového uspořádání (VI. zprac.)

#### Legenda:

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 – příjem materiálu                  | 2 – sklad materiálu        |
| 3 – místo vstupní kontroly            | 4 – míchací centrum        |
| 5 – nánosovací linka                  | 6 – nový navíjecí zásobník |
| 7 – nové adjustační zařízení s ořezem | 8 – nová balička           |
| 9 – sklad hotových výrobků            | 10 – expedice              |

### 7.1 Finanční zhodnocení

Tabulka 8 zobrazuje finanční náročnost investice. Nejdražším prvkem investice je poloautomatický adjustační stroj s ořezem v hodnotě 345 000 Kč. Návrh počítá i s pořízením hlásících čidel, která by byla zabudovaná přímo v lince za účelem kontroly kvality polotovaru s možností hlásit, zpomalit či zastavit samotnou výrobní linku při pochybnostech o kvalitě výroby. Jedná se o princip Poka-Yoke, který by upozornil operátora včas tak, aby mohl zabránit výrobě zmetků.



Tabulka 8: Finanční náročnost navrhovaných opatření (VI. zprac.)

<b>Položka</b>	<b>Náklady</b>
Poloautomatický adjustační stroj s ořezem	345 000 Kč
Vysokokapacitní navíjecí zásobník	195 000 Kč
Transportní drážní systém	12 000 Kč
Balící zařízení	88 000 Kč
Nástěnná tabule	800 Kč
Hlásící čidla (Poka-Yoke)	250 000 Kč
<b>celkové náklady</b>	<b>890 800 Kč</b>

Tabulka 9 vyobrazuje roční mzdové náklady, které společnost ušetří, pakliže sníží lidskou pracovní sílu o jednoho zaměstnance. Dále jsou zde vyčísleny roční náklady, které firma po realizaci investice ušetří, pakliže se jí podaří snížit výrobu zmetků o 1%, což je při pořízení nových strojních zařízení a hlásících čidel reálné.

Tabulka 9: Roční úspora nákladů (VI. zprac.)

<b>Roční ušetřené náklady</b>	<b>Náklady</b>
Výroba zmetků	261 970 Kč
Mzdové náklady	289 500 Kč
<b>Celkem</b>	<b>551 470 Kč</b>

Tabulka 10 zobrazuje, za jak dlouho nám ušetřené náklady plynoucí z produkce zmetků navrátí investici. Při snížení výroby zmetků o 1% je návratnost investice odhadována v horizontu 3 let a necelých 5 měsíců.

Tabulka 10: Návratnost investice z ušetřených nákladů za výrobu zmetků (VI. zprac.)

<b>Snížení zmetkovitosti o (x % ročně)</b>	<b>Úspora nákladů za zmetky v Kč/rok</b>	<b>Návratnost (let)</b>
0,2%	52 394 Kč	17,0
0,4%	104 788 Kč	8,5
0,6%	157 182 Kč	5,7
0,8%	209 576 Kč	4,3
1,0%	261 970 Kč	3,4

Tabulka 11 udává, o kolik procent se společnosti za předpokladu zrealizování daných investičních návrhů sníží logistické trasy, které produkt ve výrobní hale urazí a také doba výroby, která byla vypočítána i s ohledem na skladování polotovaru v meziskladu.

Tabulka 11: Předpokládaná výše úspor (Vl. zprac.)

<b>Úspory</b>	<b>Předpokládaná výše úspor</b>
Zkrácení logistických tras	10%
Zkrácení doby výroby	93%

## ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo provést analýzu výrobního procesu ve společnosti BAROTECH s.r.o. a na základě současného stavu navrhnout příslušná opatření, která by vedla k jeho zlepšení. Analýza výrobního procesu byla provedena na konkrétním příkladu důlního materiálu. Veškeré informace, na základě kterých byla bakalářská práce zpracována, mi byly poskytnuty díky praxi vykonané právě ve společnosti BAROTECH s.r.o.

Teoretická část práce byla věnována popisu výrobního systému, výrobního procesu a jeho typologií, oblasti řízení výroby a možnostmi vedoucími k zvyšování efektivity výrobních procesů. V závěru teoretické rešerše jsou popsány analytické metody, které jsou využity v praktické části této bakalářské práce.

V praktické části je uvedena charakteristika společnosti, dále pak SWOT analýza, jejímž cílem je identifikovat silné a slabé stránky společnosti a také příležitosti a hrozby, vycházející z vnějšího okolí. Pomocí ABC analýzy a BCG matice byl udělán náhled na produktové portfolio společnosti, který by měl poukázat na materiály, jejichž výroba je pro společnost významná a materiály, jejichž produkce dle aktuálních údajů nemá pro společnost význam. V jádru praktické části byla zpracována procesní analýza vybraného produktu, kterým konkrétně byla důlní zástěna. Dále byl vytvořen layout výroby, vypočítány ukazatele vytížení strojních zařízení a v neposlední řadě Ishikawa diagram, který byl zaměřen na odhale- ní příčin způsobujících výrobu produktů jakosti N.

Na základě provedení analýz, aplikace metod a nástrojů průmyslového inženýrství byly zjištěny hlavní nedostatky spojené s procesem výroby. K těmto nedostatkům byla navržena řešení vedoucí k jejich odstranění včetně návrhu nového layoutu výrobní haly a znázornění pohybu pracovníků pomocí spaghetti diagramu. V neposlední řadě nechybí ani vyčíslení finančních prostředků, které mohou být ušetřeny při provedení navrhovaných změn a velikost investic, které bude muset společnost k vyřešení těchto nedostatků vynaložit. Za předpokladu dostatečného množství výrobních zakázek a realizace daných opatření je společnost schopna využívat výrobní zařízení podstatně efektivněji s nižší výrobou nekvalitních výrobků.

Na základě výsledků plynoucích z analýzy výrobního procesu předpokládám, že má bakalářská práce bude pro společnost dobrým výchozím podkladem pro její budoucí rozvoj.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- Barotech* [online]. 2014 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.barotech.cz>
- BLAŽKOVÁ, Martina. Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 278 s. ISBN 978-80-247-1535-3.
- HÁLEK, Vítězslav. Prezentace k přednáškám z předmětu Marketing. *Halek* [online]. 2009 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://halek.info/www/prezentace/marketing-prednasky5/mprp5-print.php?projection&l=03>
- HANNAGAN, T., 2008. *Management: concepts and practices*. 5th ed. Harlow: Pearson Education. ISBN 978-0-273-71118-6.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2005, viii, 314s. ISBN 80-251-0850-3.
- BAROTECH s.r.o., *Interní materiály*, 2014
- JEŽEK, Otakar. Lean layout. *Produktivita* [online]. 2010 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/metody-pi/lean-layout.html>
- Kaizen. *Managementmania* [online]. 2013 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/kaizen>
- KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3. dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL. Strategické řízení: teorie pro praxi. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xiv, 206 s. ISBN 80-7179-453-8.
- KOZÁK, Vratislav a Pavla STAŇKOVÁ. Marketing I. 4. nezm. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2008, 127 s. ISBN 978-80-7318-698-2.
- LENDVAYOVÁ, Zuzana. ABC analýza. *CPI - Centrum průmyslového inženýrství* [online]. 2010 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: [http://www.centrumpi.eu/slovník\\_view.aspx?id\\_s=2](http://www.centrumpi.eu/slovník_view.aspx?id_s=2)

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. TPM: management a praktické zavádění, 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 246 s. ISBN 80-902235-5-9.

MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.

Matice BCG (Bostonská matice). *Managementmania* [online]. 2013 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/matice-bcg>

MAURER, Robert. Cesta kaizen: z malého kroku k velkému skoku. 1. vyd. Praha: Beta, 2005, 141 s. ISBN 80-7306-178-3.

MUSILOVÁ, Jana. Vizuální management. *IPA* [online]. 2007 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>

PAVELKA, Marcel. Časové studie - nástroj průmyslového inženýrství. *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. 2009 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

Polyuretan. *Wikipedie* [online]. 2013 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Polyuretan>

Procesní analýza. *Akademie produktivity a inovací* [online]. 2013 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68260.mapovani-procesu-procesni-analyza/>

Procesní analýza. *Managementmania* [online]. 2013 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>

SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.

STŘELEK, Jiří. Ishikawa diagram. *Vlastní cesta* [online]. 2012 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/ishikawa-diagram-1/>

SWOT analýza. *Sunmarketing* [online]. 2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.sunmarketing.cz/nastroje/slovník/swot-analyza>

- SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ a kol. Podniková ekonomika. 5. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010, xxv, 498 s. ISBN 978-80-7400-336-3.
- Štíhlá výroba. *SyNext* [online]. 2008 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.synext.cz/stihla-vyroba-lean-production.html>
- Teorie omezení. *Goldratt* [online]. 2013 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.goldratt.cz/teorie-omezeni-toc/o-teorii-omezeni.html>
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby. 2. rozšířené a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 80-7169-955-1
- TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. 2. uprav. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.
- UHROVÁ, Monika. ABC analýza. *Ipaczech* [online]. 2012 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/abc-analyza>
- Výrobní program. *Barotech* [online]. 2014 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.barotech.cz/vyrobní-program>
- ZIKMUND, Martin. BCG - matice, která určí směr vašemu businessu. *Businessvize* [online]. 2011 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/strategie/bcg-matice-ktera-urci-smer-vasemu-businessu>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BCG	Boston Consulting Group
CEZ	Celková efektivita zařízení
DBR	Drum-Buffer-Rope
FIFO	First In, First Out
JIT	Just in Time
ERP	Enterprise Resource Planning
MRP	Material Requirement Planning
MRP II	Material Resource Planning
OPT	Optimized Production Technology
PET	Polyethylentereftalát
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TOC	Theory of Constraints
TPM	Total Productive Management

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Schéma výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006, s. 13) .....	13
Obrázek 2: Koloběh výrobních faktorů, zboží, služeb a kapitálu ve firmě (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 2) .....	14
Obrázek 3: Struktura nákladů jednotlivých typů výrob (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13).....	21
Obrázek 4: Schéma tažného systému řízení (Tuček a Bobák, 2006, s. 203) .....	28
Obrázek 5: Schéma tlačného systému řízení (Tuček a Bobák, 2006, s. 204).....	29
Obrázek 6: BCG matice (Hálek, ©2009).....	40
Obrázek 7: SWOT analýza (Sunmarketing, ©2014) .....	42
Obrázek 8: Ishikawa diagram (Střelec, ©2012) .....	44
Obrázek 9: Logo společnosti BAROTECH s.r.o. (BAROTECH, ©2014).....	46
Obrázek 10: Organizační schéma společnosti BAROTECH s.r.o. (Vl. zprac.) .....	47
Obrázek 11: Vybrané produkty (BAROTECH – výrobní program, ©2014) .....	53
Obrázek 12: BCG matice (Vl. zprac.).....	55
Obrázek 13: Ukázka z technického listu nánosované textilie HEDA 300 (BAROTECH s.r.o.).....	57
Obrázek 14: Důlní zástěna (Vl. zprac.).....	57
Obrázek 15: Layout výrobní haly – současný stav (Vl. zprac.).....	59
Obrázek 16: Řídící panel nánosovací linky (Vl. zprac.).....	60
Obrázek 17: Planetová míchačka s disolverem (Vl. zprac.).....	61
Obrázek 18: Transportní čerpadlo (Vl. zprac.).....	62
Obrázek 19: Nánosovací linka MOHR WB 20 (Vl. zprac.) .....	63
Obrázek 20: Ishikawa diagram (Vl. zprac.).....	67
Obrázek 21: Spaghetti diagram – návrh nového uspořádání (Vl. zprac.).....	72



**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Druhy plýtvání (Štíhlá výroba - SyNext, ©2008) .....	35
Tabulka 2: Symboly používané v procesní analýze (Procesní analýza - Akademie průmyslového inženýrství, ©2012).....	37
Tabulka 3: SWOT analýza (VI. zprac.) .....	51
Tabulka 4: Výsledná bilance SWOT analýzy (VI. zprac.) .....	52
Tabulka 5: Procesní diagram výroby důlní zástěny (VI. zprac.) .....	64
Tabulka 6: Využití výrobních zařízení – původní stav (VI. zprac.) .....	68
Tabulka 7: Využití výrobních zařízení – navrhovaný stav (VI. zprac.).....	68
Tabulka 8: Finanční náročnost navrhovaných opatření (VI. zprac.).....	73
Tabulka 9: Roční úspora nákladů (VI. zprac.) .....	73
Tabulka 10: Návratnost investice z ušetřených nákladů za výrobu zmetků (VI. zprac.).....	73
Tabulka 11: Předpokládaná výše úspor (VI. zprac.).....	74

**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1: Vývoj tržeb za období říjen-březen 2013-2014 (BAROTECH s.r.o.).....	49
Graf 2: Paretův diagram dle tržeb říjen-březen 2013-2014 (Vl. zprac.).....	54

## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Certifikát – nánosovaná textilie typu HEDA 300 a HEDA 750 (BAROTECH s.r.o.)
- P II Certifikát – lutnové těsnění (BAROTECH s.r.o.)
- P III Technický list – nánosovaná textilie HEDA 300 (BAROTECH s.r.o.)
- P IV Technický list – nánosovaná textilie HEDA 300 (BAROTECH s.r.o.)

**PŘÍLOHA P I: CERTIFIKÁT – NÁNOSOVANÁ TEXTILIE TYPU  
HEDA 300 A HEDA 750 (BAROTECH S.R.O.)**



TECHNICKÉ LABORATOŘE OPAVA,  
akciová společnost  
Těšínská 2962/79B, 746 41 Opava  
Certifikační orgán na výroby

**CERTIFIKÁT**  
číslo 1272/14/TLO

vydaný  
výrobci : Barotech s. r. o., Nám. Dr. E. Beneše 25/27, Holešov  
IČ : 293 65 180

na výrobek : nánosovaná textilie typy HEDA 300 a HEDA 750 pro použití  
v prostředích SNM.

Výše uvedený Certifikační orgán na výroby tímto certifikátem potvrzuje, že u  
předmětného výrobku zjistil shodu jeho vlastností s technickou dokumentací  
výrobce a s požadavky technických norem:

**ČSN EN 13463-1, ČSN EN 1710+A1, ČSN 33 2030**  
a předpisů:

**zákon č. 102/2001 Sb. ve znění pozdějších zákonů (Směrnice č. 2001/95/ES),  
vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb. ve znění pozdějších předpisů.**

Nedílnou součástí certifikátu je Zpráva o hodnocení č. 013/14/TLO a Zásady pro  
používání certifikátů.

U předmětného výrobku byla provedena certifikace podle kritérií, které zpracoval  
certifikační orgán, na výroby používané v podzemí v TECHNICKÝCH  
LABORATOŘÍCH OPAVA, akciová společnost. Certifikace se vztahuje na výroby  
opakovaně vyráběné, které svým provedením odpovídají certifikovanému vzorku  
výrobku. Výrobky, na které se vztahuje tento certifikát, podléhají dohledu a  
kontrolě certifikačního orgánu na výroby.



*Mausel*  
Vladimír Pracuch  
vedoucí  
Certifikačního orgánu na výroby

Datum vydání: 7. 2. 2014  
Platnost do: 28. 2. 2019

# PŘÍLOHA P II: CERTIFIKÁT – LUTNOVÉ TĚSNĚNÍ (BAROTECH S.R.O.)



TECHNICKÉ LABORATOŘE OPAVA,  
akciová společnost  
Těšínská 2962/79B, 746 41 Opava  
Certifikační orgán na výrobky

## CERTIFIKÁT

číslo 1279/14/TLO

vydaný  
výrobci : Barotech s. r. o., Nám. Dr. E. Beneše 25/27, Holešov  
IČ : 293 65 180  
na výrobek : lutnové těsnění  
z nánosované textilie HEDA 300 typy 780/784 x 450 až 500, 630/632 x 450 až 500, 1000/1004 x 450 až 500, pro použití v prostředích SNM.

Výše uvedený Certifikační orgán na výrobky tímto certifikátem potvrzuje, že u předmětného výrobku zjistil shodu jeho vlastností s technickou dokumentací výrobce a s požadavky technických norem:

**ČSN EN 13463-1, ČSN EN 1710+A1, ČSN 33 2030**  
a předpisů:

**zákon č. 102/2001 Sb. ve znění pozdějších zákonů (Směrnice č. 2001/95/ES),  
vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb. ve znění pozdějších předpisů.**

Nedílnou součástí certifikátu je Zpráva o hodnocení č. 025/14/TLO a Zásady pro používání certifikátů.

U předmětného výrobku byla provedena certifikace podle kritérií, které zpracoval certifikační orgán, na výrobky používané v podzemí v TECHNICKÝCH LABORATOŘÍCH OPAVA, akciová společnost. Certifikace se vztahuje na výrobky opakovaně vyráběné, které svým provedením odpovídají certifikovanému vzorku výrobku. Výrobky, na které se vztahuje tento certifikát, podléhají dohledu a kontrole certifikačního orgánu na výrobky.



*Pracuch*  
Vladimír Pracuch  
vedoucí  
Certifikačního orgánu na výrobky

Datum vydání: 20. 2. 2014  
Platnost do: 28. 2. 2019

## PŘÍLOHA P III: TECHNICKÝ LIST – NÁNOSOVANÁ TEXTILIE HEDA 300 (BAROTECH S.R.O.)

<b>BAROTECH</b> s.r.o.	Technická specifikace	Číslo: TS 001
	<u>Nánosovaná textilie</u>	Vydání: 1
	<b>HEDA 300</b>	Účinnost od: 01.01.2014

Tato technická specifikace stanovuje podkladový materiál, fyzikálně mechanické vlastnosti a doporučené použití nánosované textilie HEDA 300.

<b>Podkladový materiál</b>	druh	sklotkanina
	složení	skleněné vlákno

Vlastnosti		Jednotka	Hodnota	Zkušební metoda
Plošná hmotnost		kg.m <sup>-2</sup>	0,300 ± 0,030	CSN EN ISO 2286-1
Šířka		cm	122 ± 3	CSN EN ISO 2286-1
Pevnost v tahu	podél	N/5 cm	1300	CSN EN ISO 1421
	napříč	%	700	
Tažnost	podél	%	25	CSN EN ISO 1421
	napříč		30	
Pevnost v dalším trhání	podél	N	60	CSN EN 1875-3
	napříč		90	
Přilnavost povrstvení	podél	N. m <sup>-1</sup>	200	CSN EN 2411
	napříč		200	
Povrchový odpor R <sub>0</sub> nejvíce		Ω	1.10 <sup>6</sup>	CSN 34 1382
Hořlavost – metoda kyslíkové číslo			27	CSN EN 4589-2
Hořlavost – zapálení svisle umístěných vzorků			nehoří	CSN EN ISO 6940 iniciace 20 s

Netolerované hodnoty uvedené v technické specifikaci jsou zaručené nejnižší hodnoty.

<b>Doporučení použití</b>	Speciální <u>nánosovaná textilie</u> pro použití v prostorách plynujících dolů s nebezpečnými atmosférickými podmínkami 2 a 1 dle ČSN EN 1127-2; tyto podmínky odpovídají prostorům s nebezpečím výbuchu metanu SNM dle Vyhlášky ČBU č. 22(1989 Sb., ve znění pozdějších změn. Použitelnost v rozsahu teplot -5 až +80 °C.
---------------------------	---

## PŘÍLOHA P IV: TECHNICKÝ LIST – NÁNOSOVANÁ TEXTILIE HEDA 750 (BAROTECH S.R.O.)

<b>BAROTECH</b> s.r.o.	<b>Technická specifikace</b>	Číslo: TS 002
	<b>Nánosovaná textilie</b>	Vydání: 1
	<b>HEDA 750</b>	Účinnost od: 01.01.2014

Tato technická specifikace stanovuje podkladový materiál, fyzikálněmechanické vlastnosti a doporučené použití nánosované textilie HEDA 750.

<b>Podkladový materiál</b>	druh	Tkanina PES
	složení	PES vlákno

Vlastnosti	Jednotka	Hodnota	Zkušební metoda
Plošná hmotnost	kg.m <sup>-2</sup>	0,750 ± 0,040	CSN EN ISO 2286-1
Šířka	cm	200 ± 3	CSN EN ISO 2286-1
Pevnost v tahu	podél	2000	CSN EN ISO 1421
	napříč	2000	
Tažnost	podél	10	CSN EN ISO 1421
	napříč	10	
Pevnost v dalšímtrhání	podél	100	CSN EN 1875-3
	napříč	150	
Přilnavost <u>povrstvení</u>	podél	500	CSN EN 2411
	napříč	500	
Povrchový odpor R <sub>0</sub> nejvíce	Ω	1.10 <sup>6</sup>	CSN 34 1382
Hořlavost – metoda kyslíkové číslo		27	CSN EN 4589-2
Hořlavost – zapálení svisle umístěných vzorků		nehoří	CSN EN ISO 6940 iniciace 20 s

Netolerované hodnoty uvedené v technické specifikaci jsou zaručené nejnižší hodnoty.

<b>Doporučení použití</b>	Speciální <u>nánosovaná textilie</u> pro použití v prostorách plynujících dolů s nebezpečnými atmosférickými podmínkami 2 a 1 dle ČSN EN 1127-2; tyto podmínky odpovídají prostorům s nebezpečím výbuchu metanu SNM dle Vyhlášky ČBÚ č. 22(1989 Sb.), ve znění pozdějších změn. Použitelnost v rozsahu teplot -5 až +80 °C.
---------------------------	--